

KAROLYNE ANDRADE FERREIRA

RESILIÊNCIA URBANA E A GESTÃO DE RISCOS DE  
ESCORREGAMENTOS: UMA AVALIAÇÃO DA DEFESA CIVIL DO  
MUNICÍPIO DE SANTOS - SP

São Paulo

2016

KAROLYNE ANDRADE FERREIRA

RESILIÊNCIA URBANA E A GESTÃO DE RISCOS DE  
ESCORREGAMENTOS: UMA AVALIAÇÃO DA DEFESA CIVIL DO  
MUNICÍPIO DE SANTOS - SP

Dissertação apresentada à Escola Politécnica da  
Universidade de São Paulo para a obtenção do título  
de Mestre em Ciências, no Programa: Engenharia  
Civil, área de Engenharia de Construção Civil e  
Urbana.

São Paulo

2016

KAROLYNE ANDRADE FERREIRA

RESILIÊNCIA URBANA E A GESTÃO DE RISCOS DE  
ESCORREGAMENTOS: UMA AVALIAÇÃO DA DEFESA CIVIL DO  
MUNICÍPIO DE SANTOS - SP

Dissertação apresentada à Escola Politécnica da  
Universidade de São Paulo para a obtenção do título  
de Mestre em Ciências.

Área de concentração: Engenharia de Construção  
Civil e Urbana.

Orientador: Prof. Dr. Alex Kenya Abiko

São Paulo

2016

Este exemplar foi revisado e corrigido em relação à versão original, sob responsabilidade única do autor e com a anuência de seu orientador.

São Paulo, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Assinatura do autor: \_\_\_\_\_

Assinatura do orientador: \_\_\_\_\_

#### Catálogo-na-publicação

Ferreira, Karolyne  
RESILIÊNCIA URBANA E A GESTÃO DE RISCOS DE  
ESCORREGAMENTOS: UMA AVALIAÇÃO DA DEFESA CIVIL DO  
MUNICÍPIO DE SANTOS - SP / K. Ferreira -- versão corr. -- São Paulo, 2016.  
135 p.

Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil.

1.Resiliência urbana 2.Desastres ambientais 3.Escorregamento dos solos 4.Defesa Civil (Santos (SP)) I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Construção Civil II.t.

## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Dr. Alex Kenya Abiko, pelo suporte e confiança.

Às secretárias de pós-graduação Eliany Funari e Wandrea Dantas, pelo apoio e esclarecimento de dúvidas.

Aos colegas da Sala Asteroide, pelo companheirismo e troca de conhecimentos, Camila Numazawa, Débora Cavalheiro, Isabela Luborio, Ricardo Alferes, Fernando Ferrarini, Lidiane Oliveira, Winnie Franco, Felipe Jaime.

Às amigas Samia Sulaiman e Lara Negreiros, pelo diálogo acadêmico, carinho e por me acompanharem nessa jornada.

Aos amigos, pelo apoio emocional e técnico, André Luiz Ferreira, Dorothy Coelho, Luana Oliveira, Veridiana Libardi, Tabatha Walazak, Mariana Ranieri, Haydée Fiorino Soula, Nils Urmersbach, Stephanie Matti, Pedro Manoel Evangelista, Débora Evangelista, Breno Flesch, Bruna Januário Gomes, Leonardo Gonçalves Gomes, Rafael Máximo, Thaís Alonso e Carlos Gonzalez Blanco.

Aos funcionários da Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil de Santos, pela contribuição ao desenvolvimento deste trabalho.

Aos pesquisadores do Instituto Geológico e do Instituto de Pesquisas Tecnológicas por me receberem e pelo suporte à minha pesquisa.

Aos meus queridos pais, Cléria e José Antônio, pelo incentivo, amor e carinho.

Ao meu querido Yuri Dirickson, pelo amor, carinho, diálogo, incentivo e por estar ao meu lado em todos os momentos.

À Lilica, pela companhia.

Ao CNPq pelo financiamento deste trabalho.

## RESUMO

O conceito de resiliência urbana colabora nas discussões de como as cidades podem se preparar ou se adaptar para lidar com desastres naturais num contexto de eventos extremos. Resiliência urbana entende-se enquanto processo que envolve capacidades de aprendizado e adaptação com vistas à redução do risco de desastres naturais, ao retorno às funções desejadas e à melhoria da qualidade de vida das pessoas. Os escorregamentos configuram um dos desastres que mais causaram mortes no município de Santos, no litoral do Estado de São Paulo; no entanto, o número de vítimas fatais reduziu-se significativamente após a implementação do Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC) operado anualmente desde 1989. Entendendo que a Defesa Civil municipal é a instituição que lida diretamente com a questão dos desastres, o objetivo desta pesquisa foi identificar os instrumentos relativos à gestão de risco de escorregamentos utilizados pela Defesa Civil de Santos e analisar a aplicação dos mesmos na promoção da resiliência urbana. A partir de uma pesquisa qualitativa que envolveu revisão bibliográfica, pesquisa documental e pesquisa de campo, identificaram-se os seguintes instrumentos: Monitoramento Meteorológico; Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações, Plano Municipal de Redução de Riscos e Carta Geotécnica Morros de Santos e São Vicente. Concluiu-se que a promoção da resiliência urbana pela Defesa Civil de Santos ocorre parcialmente, pois os instrumentos ainda estão em processo de implementação e desafios precisam ser superados como a articulação das secretarias municipais em prol da redução de risco.

Palavras chave: Resiliência urbana. Desastres ambientais. Escorregamento dos solos. Defesa civil {Santos (SP)}.

## ABSTRACT

The concept of urban resilience has entered discussions of how cities can prepare, adapt and deal with natural disasters in a context of extreme events. Urban resilience is understood as a process that involves learning and adaptation capabilities in order to reduce the risk of disasters, restore desired functions and improve quality of life. Landslides constitute one of the disasters that caused more deaths in the municipality of Santos (the São Paulo state coast), however, the number of fatalities dropped significantly after the implementation of the Civil Defense Preventive Plan (PPDC) operated annually since 1989. Taking into consideration that the municipal civil defense is the institution that deals directly with the issue of disasters, the aim of this research was to identify the instruments concerning the landslide risk management used by the Civil Defense and analyze their application in promoting urban resilience. From qualitative research including literature reviews, as well as document research and field research, the following instruments were identified: weather monitoring; a chart mapping susceptibility to gravitational mass movements and floods, a risk reduction plan and a geotechnical aptitude to an urbanization chart. In conclusion, the promotion of urban resilience by the Civil Defense of Santos is partially because the instruments are still in the implementation process and challenges need to be overcome as the articulation of municipal departments in favor of risk reduction.

Keywords: Urban Resilience. Environmental disasters. Landslides. Civil Defense {Santos (SP)}.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Equação do risco de desastres da UNISDR .....	36
Figura 2 – Esquemas dos tipos de escorregamentos .....	45
Figura 3 – Danos humanos ocasionados por movimentos de massa no Estado de São Paulo, no período de 1991 a 2010.....	47
Figura 4 – Organograma do SINPDEC .....	54
Figura 5 – Ciclo de Gestão em Proteção e Defesa Civil .....	57
Figura 6 – Níveis do Plano Preventivo de Defesa Civil e principais ações correspondentes.....	63
Figura 7 – Localização de Santos - SP .....	77
Figura 8 – Macroáreas de Santos - SP .....	78
Figura 9 – Renda per capita (2010) nos morros de Santos.....	81
Figura 10 – IPVS (2010) dos morros de Santos.....	82
Figura 11 – Organograma das secretarias municipais relacionadas à gestão de risco de escorregamentos.....	93
Figura 12 – Comunicado entregue aos moradores de áreas de risco.....	108

## LISTA DE FOTOS

Foto 1 - Pluviômetros na sede da COMPDEC – Santos .....	94
Foto 2 – Vistoria: escorregamento no Morro Santa Maria.....	96
Foto 3 – Vistoria: residência em área de risco de escorregamento no Morro Santa Maria.....	96
Foto 4 - Corte em formato de plataforma no Morro Santa Maria.....	98
Foto 5 - Construções irregulares no Morro Santa Maria.....	98
Foto 6 – Corpos de prova de concreto encontrados no Morro Santa Maria.....	99
Foto 7 – ETR instalada no Morro do Marapé .....	100
Foto 8 – Entrega de comunicado do PPDC no Morro do Jabaquara .....	108

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Histórico de escorregamentos registrados de 1928 a 1978 em Santos - SP .....	17
Tabela 2 – Quadro de Ação de Hyogo 2005 - 2015.....	27
Tabela 3 - Passos Essenciais para Construir Cidades Resilientes .....	28
Tabela 4 – Síntese dos critérios para o registro de desastres no Brasil.....	38

Tabela 5 – Afetados e mortos por tipo de desastre natural no Brasil (2013).....	40
Tabela 6 – Prioridades do Marco de Sendai 2015-2030 .....	41
Tabela 7 – Tipos de movimentos de massas segundo Varnes (1978).....	42
Tabela 8 – Movimentos de massas em encostas segundo Augusto Filho (1992).....	42
Tabela 9 – Classificação dos movimentos de massas segundo Guidicini e Nieble (1984).....	43
Tabela 10 – Proposta de gestão de risco segundo Cardona (1996). .....	49
Tabela 11 – Modelo de gestão integral de riscos da Colômbia.....	50
Tabela 12 – Diferentes arranjos institucionais de COMPDEC no Brasil.....	55
Tabela 13 – Operacionalização da COMPDEC.....	58
Tabela 14 - Critérios utilizados para determinação dos graus de probabilidade de ocorrência de processos de instabilização do tipo escorregamentos em encostas ocupadas e solapamento de margens de córregos.....	65
Tabela 15 – Documentos analisados na pesquisa documental.....	72
Tabela 16 - Eventos relacionados à proteção e defesa civil .....	73
Tabela 17 – Relação de entrevistas realizadas.....	75
Tabela 18 – Síntese de dados econômicos de Santos – SP (2010) .....	79
Tabela 19 – PIB e participação no PIB do Estado dos municípios da RMBS (2012) .....	86
Tabela 20 - População total dos municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista de 1940 a 2010 (em números absolutos).....	87
Tabela 21 - Regiões mais instáveis dos Morros de Santos e São Vicente .....	90
Tabela 22 – Instrumentos relativos a gestão de risco de escorregamentos.....	102
Tabela 23 – Legenda de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa do município de Santos - SP .....	103
Tabela 24 – Intervenções previstas no PMRR de 2012 .....	105
Tabela 25 - Quadro síntese do PMRR do município de Santos – SP (2012).....	106
Tabela 26 – Síntese dos instrumentos utilizados pela COMPDEC - Santos.....	112

#### LISTA DE MAPAS

Mapa 1 – Localização de Santos – SP.....	15
Mapa 2 - Precipitações médias anuais de Santos – SP.....	88
Mapa 3 - Padrão de relevo de Santos - SP .....	91
Mapa 4 - Litologia de Santos – SP.....	92

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGEM	Agência Metropolitana da Baixada Santista
CEDEC	Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil
CEMADEN	Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
CENAD	Centro Nacional de Gerenciamento de Desastres
CEPAM	Centro de Estudos e Pesquisas de Administração Municipal
CEPED UFSC	Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres da Universidade Federal de Santa Catarina
CEPED USP	Centro de Estudos e Pesquisas sobre Desastres da Universidade de São Paulo
COBRADE	Classificação Brasileira de Desastres
COMPDEC	Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil
CONPDEC	Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil
CPDC	Cartão de Pagamento Defesa Civil
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica
DEDEC	Departamento de Defesa Civil
DESA	<i>Department of Economic and Social Affairs</i>
EIRD	Estratégia Internacional para a Redução de Desastres
EM-DAT	<i>Emergency Events Database</i>
ETR	Estação Total Robotizada
FJP	Fundação João Pinheiro
FSS	Fundo Social de Solidariedade
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IG	Instituto Geológico
IPCC	<i>The Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo
IPVS	Índice Paulista de Vulnerabilidade Social
MC	Ministério das Cidades
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MI	Ministério da Integração Nacional
NUDEC	Núcleo Comunitário de Defesa Civil

ONU	Organização das Nações Unidas
OPOV	Oficina Preparatória para Operação Verão
PAHO	<i>Pan American Health Organization</i>
PBMC	Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas
PMRR	Plano Municipal de Redução de Riscos
PNGRD	Programa Nacional Gestão de Riscos e Resposta a Desastres
PNMC	Plano Nacional Sobre Mudança do Clima
PNPDEC	Política Nacional de Proteção e Defesa Civil
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPDC	Plano Preventivo de Defesa Civil
PRODESAN	Progresso e Desenvolvimento de Santos
REDEC	Coordenadoria Regional de Defesa Civil
RMBS	Região Metropolitana da Baixada Santista
SEADE	Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SEAS	Secretaria Municipal de Assistência Social
SEDEC	Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil
SEDURB	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano
SEMAM	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SMS	Secretaria Municipal de Saúde
SESERP	Secretaria Municipal de Serviços Públicos
SESG	Secretaria Municipal de Segurança
SIEDI	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Edificações
SINPDEC	Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil
SMA	Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo
SNPAD	<i>Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres</i>
SUP-AC	Subprefeitura da Área Continental
SUP-M	Subprefeitura dos Morros
SUP-RCH	Subprefeitura da Região Central Histórica
SUP-ZNO	Subprefeitura da Zona Noroeste
SUP-ZOI	Subprefeitura da Região da Orla e Zona Intermediária
UN	<i>United Nations</i>
UNDRO	<i>United Nations Disaster Relief Coordinator</i>
UNISDR	<i>United Nations Office for Disaster Risk Reduction</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
1.1	OBJETIVO .....	17
1.2	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....	17
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>19</b>
2.1	RESILIÊNCIA: ORIGEM E USOS .....	19
2.1.1	<i>Etimologia</i> .....	19
2.1.2	<i>Ciência dos Materiais</i> .....	20
2.1.3	<i>Engenharia</i> .....	21
2.1.4	<i>Psicologia e Psiquiatria</i> .....	21
2.1.5	<i>Ecologia</i> .....	22
2.1.6	<i>Ciências Sociais</i> .....	23
2.2	RESILIÊNCIA URBANA .....	25
2.2.1	<i>Vulnerabilidade, capacidade de adaptação e mudanças climáticas</i> .....	30
2.3	DESASTRES NATURAIS.....	34
2.3.1	<i>Movimentos de massa: escorregamentos</i> .....	41
<b>3</b>	<b>A GESTÃO DE RISCOS DE DESASTRES NATURAIS NO BRASIL</b> .....	<b>49</b>
3.1	COORDENADORIA MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL .....	54
3.2	INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RISCOS DE DESASTRES .....	58
3.2.1	<i>Plano Diretor Municipal</i> .....	59
3.2.2	<i>Plano de Contingência ou Preventivo de Defesa Civil</i> .....	59
3.2.3	<i>Plano Municipal de Redução de Riscos</i> .....	63
3.2.4	<i>Carta de Suscetibilidade a Movimentos de Gravitacionais de Massa e Inundações</i> .....	66
3.2.5	<i>Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização</i> .....	66
3.3	NÚCLEO COMUNITÁRIO DE DEFESA CIVIL .....	67
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA DA PESQUISA</b> .....	<b>70</b>
4.1	PESQUISA DOCUMENTAL .....	71
4.2	PESQUISA DE CAMPO .....	72
4.3	MÉTODO DE ANÁLISE .....	76
<b>5</b>	<b>MUNICÍPIO DE SANTOS: ESTUDO DE CASO</b> .....	<b>77</b>
5.1	CARACTERIZAÇÃO DE SANTOS .....	77
5.1.1	<i>Urbanização: a ocupação dos morros</i> .....	83
5.1.2	<i>Região Metropolitana da Baixada Santista</i> .....	86
5.1.3	<i>Vegetação e Clima</i> .....	87
5.1.4	<i>Relevo</i> .....	89
5.2	COORDENADORIA MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL DE SANTOS ..	93
5.2.1	<i>Atuação integrada: ações preventivas</i> .....	95
5.2.2	<i>Núcleo Comunitário de Defesa Civil de Santos</i> .....	100
5.2.3	<i>Os instrumentos utilizados pela COMPDEC – Santos</i> .....	101
5.2.4	<i>Aplicação dos instrumentos</i> .....	102
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO: O PAPEL DA COMPDEC - SANTOS NA PROMOÇÃO DA RESILIÊNCIA URBANA</b> .....	<b>109</b>
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>114</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>119</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O conceito de resiliência urbana encontrou terreno fértil em meio às constatações do aumento da taxa de urbanização no mundo: de 30%, em 1950, para mais de 50%, em 2014, e com projeção de alcançar 66%, em 2050 (UN; DESA, 2014). No Brasil, a população urbana atingiu 84,36% em 2010 (IBGE, 2010).

O aumento da proporção da população urbana não chama a atenção apenas pelo aspecto numérico, mas também pelas dúvidas de como as cidades comportarão essa concentração de pessoas, as incertezas em relação aos recursos naturais e à ocorrência de eventos extremos percebidos na sua pior forma: a de desastres naturais.

Um desastre natural caracteriza-se quando um fenômeno natural afeta negativamente um sistema social, causando danos e prejuízos que ultrapassem a capacidade dos atingidos de conviver com o impacto. Nesse sentido, o desastre também existe pela intensidade do dano, não apenas pela ocorrência de óbitos (MI; SEDEC; CENAD, 2014).

De acordo com o Anuário Brasileiro de Desastres Naturais de 2013 (MI; SEDEC; CENAD, 2014), os três tipos de desastres que mais afetaram a população em 2013 foram estiagem (64,41%), chuvas intensas (9,47%) e inundações (7,49%). Já os que mais causaram óbitos foram escorregamentos (22,4%), enxurradas (20,77%) e inundações (19,67%).

A estiagem afetou mais pessoas por ocorrer em grande parte da região Nordeste, a mais pobre do Brasil e com percentual de população residente de 27,83% (IBGE, 2010). Os escorregamentos causaram mais óbitos na Região Sudeste (66,12%) (MI; SEDEC; CENAD, 2014), a mais rica do país, com percentual de população residente de 42,13% (IBGE, 2010) e em áreas densamente ocupadas. Os escorregamentos também foram o tipo de desastre que mais ocorreu na Região Sudeste (84,62%).

No Estado de São Paulo, conforme o Atlas de Desastres Naturais (CEPED UFSC, 2013), no período de 1991 a 2012, o percentual dos três desastres mais recorrentes foram enxurradas (41%), alagamentos (17%) e movimento de massa, incluso escorregamentos (12%).

No sudeste brasileiro, as características climáticas, com intensas chuvas no verão, e as grandes extensões de maciços montanhosos, como a Serra do Mar, tornam os

escorregamentos mais passíveis. Os danos e prejuízos causados às atividades socioeconômicas levaram à compreensão de que os processos relacionados a esse fenômeno, apesar de ter origens naturais, podem ser induzidos pela ação antrópica (FERNANDES; AMARAL, 2000; GUIMARÃES et al., 2008).

As áreas propensas a escorregamentos, em grande medida, são ocupadas por pessoas de baixa renda, possuem baixo valor imobiliário, infraestrutura e serviços públicos insuficientes e utilização de técnicas de construção inadequadas (IPT, 1979; NOGUEIRA, 2002).

A compreensão das condições de vulnerabilidade da ocupação das encostas ajuda a entender que um desastre “não é natural” e as práticas de gestão e planejamento podem aumentar ou diminuir o risco de desastre (UNISDR, 2012). Esse contexto de práticas que aumentam ou diminuem o risco de desastre vem ao encontro do conceito de resiliência urbana.

A palavra “resiliência” vem do latim *resilire*, que significa saltar, pular, ricochetear (ALEXANDER, 2013). No campo científico, está presente em áreas como Ciência dos Materiais, Engenharia, Psicologia e Psiquiatria, Ecologia e Ciências Sociais, sendo as duas últimas as que mais influenciaram no que se entende por “resiliência urbana”.

Resiliência urbana refere-se ao “processo que relaciona um conjunto de capacidades de pessoas, comunidades e cidades no enfrentamento de riscos ambientais, de tal modo que esse resulte na minimização do impacto e na geração de adaptação e aumento do bem-estar” (SILVA, 2014).

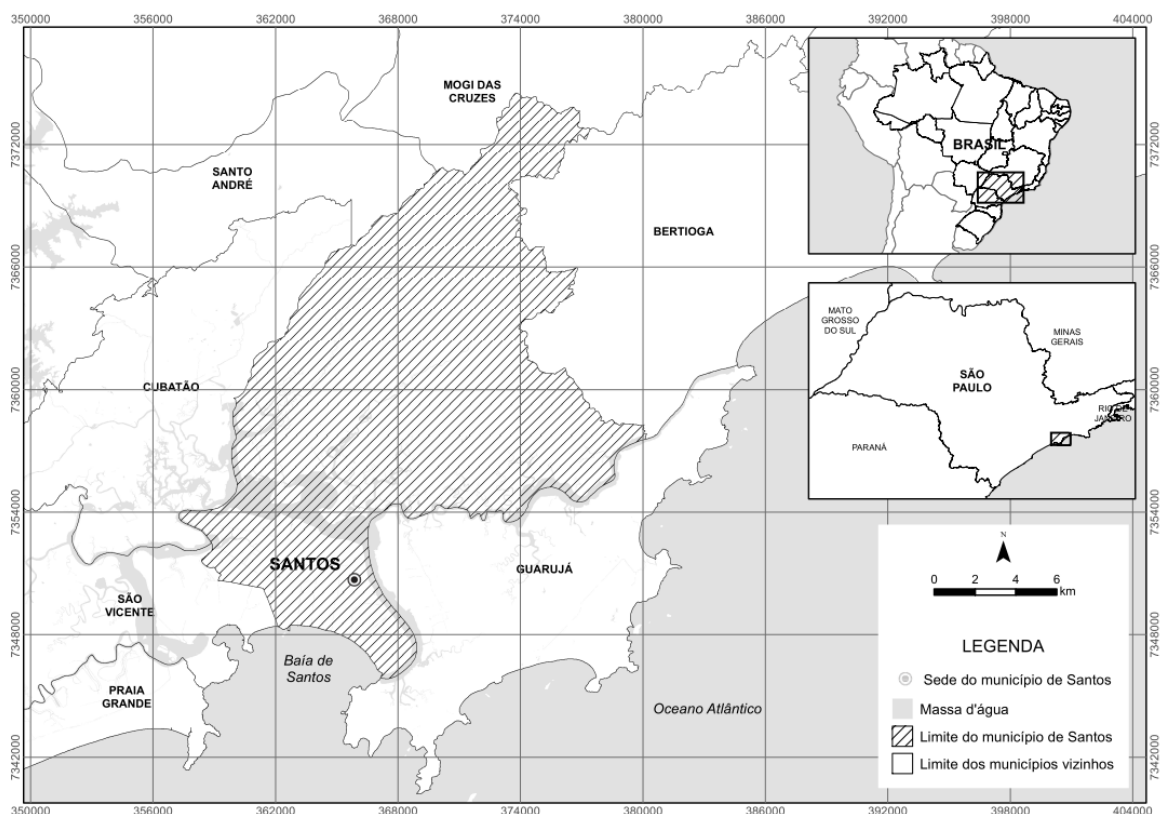
Um quadro institucional e administrativo bem estruturado coloca-se como um pré-requisito para a promoção da resiliência (MALALGODA; AMARATUNGA; HAIGH, 2013; UNISDR, 2012). Parte-se do entendimento de que a cultura política habituada a agir majoritariamente de forma reativa dificulta processos e oportunidades de aprendizado e busca por alternativas de redução do risco.

Esta pesquisa explorou o conceito de resiliência urbana na gestão de risco de desastres naturais, especificamente escorregamentos, do ponto de vista institucional. Selecionou-se a Defesa Civil por, historicamente, lidar com desastres, incluindo os relativos a esse tipo de fenômeno, e sua atuação em nível municipal, instância sobre a qual recaem as maiores responsabilidades na gestão de risco de

desastres, conforme a Lei nº 12.608/2012, que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC). Como toda ação do Estado respalda-se na lei, a pesquisa também identificou os instrumentos utilizados pela Defesa Civil e analisou a aplicação dos mesmos.

Como estudo de caso, optou-se pelo município de Santos, no litoral do Estado de São Paulo (Mapa 1). Santos integra o cadastro nacional de municípios mais suscetíveis a desastres naturais<sup>1</sup> da Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC), baseado nos parâmetros “número de mortes”, “frequência de grandes eventos destrutivos” e “população atingida ou afetada”. Esse cadastro inclui os desastres suscetíveis no município como: movimentos de massa (escorregamentos), erosão, inundações, enxurradas, alagamentos e tempestades.

**Mapa 1 – Localização de Santos – SP.**



Elaboração: André Luiz Ferreira (2016)

<sup>1</sup> Lista completa dos municípios selecionados disponível em: <  
<http://www.brasil.gov.br/observatoriodaschuvas/index.html>>. Acesso em: 16 ago 2015.

Neste trabalho, enfocou-se o tratamento dos desastres relativos a escorregamentos, definidos como movimentos rápidos, de porções de terrenos, com volumes definidos, cujo centro de gravidade se desloca para baixo e para fora do talude ou da vertente (GUIDICINI; NIEBLE, 1984; IPT, 1979; TOMINAGA, 2011b). Esse tipo de fenômeno é recorrente nos morros de Santos, segundo o histórico da cidade, as informações da Carta Geotécnica dos Morros de Santos e São Vicente e os dados da Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil de Santos (COMPDEC – Santos).

O Município de Santos sofreu grandes tragédias associadas a escorregamentos conforme a Tabela 1. Christofolletti (1980) classificou os eventos de 1956 como catastróficos, devido ao número de pessoas afetadas e à sequência de escorregamentos. Pichler (1957) descreveu que uma chuva de grande intensidade, 250 mm em 10 horas, antecedeu a ocorrência de uma série de 65 escorregamentos. Em seu trabalho ele atribuiu a deflagração dos escorregamentos às condições geológicas e à instabilidade dos taludes, em razão dos cortes feitos para a construção de casas.

No final dos anos de 1970, a Casa Militar do Gabinete do Governador do Estado de São Paulo encomendou ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) a primeira Carta Geotécnica em ambiente urbano do Brasil, a “Carta Geotécnica dos Morros de Santos e São Vicente”, composto por um relatório técnico e um documento cartográfico com informações geológicas, geomorfológicas e geotécnicas sobre os morros que se tornou modelo para outros municípios e um instrumento de referência no planejamento territorial e urbano. Através da Carta Geotécnica, foi possível orientar o uso e ocupação do solo, bem como melhorar a segurança dos moradores dos morros.

Em 1980, formalizou-se o Departamento de Defesa Civil de Santos. Em 1989, embasada na Carta Geotécnica, iniciou-se a operação do Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC) do município, sem interrupções desde então, e com registro de quatro vítimas fatais, a última no ano de 2000. O significativo decréscimo no número de óbitos mostra, preliminarmente, que um bom instrumento técnico aliado a um plano de ação operado de forma contínua foram passos importantes e decisivos para evitar novas tragédias.

**Tabela 1 – Histórico de escorregamentos registrados de 1928 a 1978 em Santos - SP**

<b>Mês/Ano</b>	<b>Precipitação média registrada (mm)</b>	<b>Local</b>	<b>Danos</b>
03/1928	649,5 (janeiro) 564,1 (fevereiro)	Monte Serrat (encosta norte)	80 vítimas fatais Destruição de parte da antiga Santa Casa de Misericórdia
		Morro Santa Terezinha (junto à Pedreira Atlântica)	21 vítimas fatais Mais de 40 feridos Destruição de aprox. 50 casas
03/1956	178,7 (janeiro) 312,5 (fevereiro) 954 (março)	Monte Serrat (encosta norte)	Sem registro
		Morro da Caneleira	Obstrução da estrada que liga a rodovia Anchieta a São Vicente
		Morro do Marapé	20 vítimas Destruição de 07 residências
		Morro do Pacheco	Destruição de 01 casa
		Morro Nova Cintra	Prejuízos materiais (não foram descritos)
		Morro Santa Teresinha	Número indeterminado de vítimas fatais
1959	Sem registro	Sem registro	Destruição de casas e diversas mortes
01 e 03/1978	212 (janeiro) (*)	Monte Serrat (encosta sul e oeste); Morro Vila Progresso; Morro do Jabaquara; e Morro Nova Cintra	13 vítimas fatais(**) 20 feridos(**) 500 desabrigados (aprox.)(**) Obstrução de vias(**)

Fonte: IPT, 1979; (\*)(\*\*)Acervo Folha de São Paulo 1978.

A importância da Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC) na gestão de risco de desastres naturais envolve prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação; a existência de uma COMPDEC facilita a transferência de recursos e auxílio do Estado e da União tanto para investimentos em prevenção quanto em ajuda quando, diante de um desastre, esgota-se a capacidade de resposta do município.

### 1.1 OBJETIVO

Identificar os instrumentos relativos à gestão de risco de escorregamentos utilizados pela Defesa Civil e analisar a aplicação dos mesmos na promoção da resiliência urbana. Como estudo de caso foi adotado o município de Santos (insular), localizado no Estado de São Paulo.

### 1.2 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação foi estruturada em seis capítulos.

O capítulo 1 inicia a introdução ao tema em conjunto com justificativa da pesquisa, bem como sua delimitação e o objetivo.

O capítulo 2 apresenta a revisão da literatura em que se abordou a origem do termo resiliência e seu uso e incorporação em diferentes áreas do conhecimento até chegar ao conceito de resiliência urbana. Abordam-se também questões relativas à vulnerabilidade, capacidade de adaptação e mudanças climáticas, considerados importantes elementos na compreensão da resiliência urbana. Ainda, nesse capítulo, inclui-se a revisão sobre desastres naturais, em seguida tratando especificamente de escorregamentos.

O capítulo 3 continua a revisão da literatura tratando da gestão de riscos de desastres naturais no Brasil, na perspectiva do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC). Há aprofundamento na esfera municipal a partir da Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC), dos instrumentos legais relativos à gestão de risco de escorregamentos e do Núcleo Comunitário de Defesa Civil (NUDEC).

O capítulo 4 apresenta e explica a metodologia deste trabalho, baseada em pesquisa qualitativa e estudo de caso, desenvolvida por meio de revisão bibliográfica, pesquisa documental e pesquisa de campo.

O capítulo 5 engloba o estudo de caso, os resultados e a discussão dos dados e informações obtidas. Envolve, portanto, a caracterização do município de Santos, as ações da COMPDEC-Santos e a análise sobre seu papel na promoção da resiliência urbana.

O capítulo 6 contém as conclusões desta pesquisa, bem como sugestões para trabalhos futuros.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo e o próximo (A Gestão de Risco de Desastres Naturais no Brasil) integram a revisão da literatura que embasou a definição do objetivo da pesquisa e do quadro teórico, bem como deu suporte para a discussão e as conclusões. Iniciou-se pela investigação da origem e significado do termo “resiliência” em diferentes áreas do conhecimento para elucidar a formação do conceito de “resiliência urbana” e sua utilização no contexto dos desastres naturais.

A carga interdisciplinar no conceito permite que a resiliência urbana seja abordada de maneira isolada ou em conjunto por diferentes dimensões como: econômica, social, político institucional e infraestrutura. Há, portanto, colaboração de diversas áreas como: Biologia, Ciência Sociais, Economia, Engenharia, Geografia, Geologia, Psicologia, Saúde Pública, Sociologia, etc.

### 2.1 RESILIÊNCIA: ORIGEM E USOS

#### 2.1.1 Etimologia

Ao investigar a etimologia de “resiliência” e sua inserção no inglês, Alexander (2013) apontou que, ao longo do tempo, a palavra adquiriu novos sentidos e foi utilizada em diferentes áreas como Artes, Literatura, Direito, Ciências e Engenharia. Resiliência originou-se no latim a partir da palavra *resilire*, que significava saltar, pular, ricochetear.

Na língua inglesa, na primeira metade do século XIX, *resilience* era utilizada com o significado de “recuperação”, como forma de expressar uma emoção. Daí em diante foi utilizada de diversas formas para indicar recuperação, elasticidade e inconstância. A partir de 1839 também foi usada no sentido de *fortitude*, como habilidade de restabelecer-se de uma adversidade (ALEXANDER, 2013).

Na língua portuguesa, o Dicionário Houaiss (2012) aponta que a etimologia de resiliência vem do inglês *resilience* (1824) e significa “elasticidade; capacidade rápida de recuperação”. Duas acepções são apresentadas: uma no sentido físico, “propriedade que alguns corpos apresentam de retornar à forma original após terem sido submetidos a uma deformação elástica”; e outra no figurado, “capacidade de se recobrar facilmente ou se adaptar à má sorte ou às mudanças” (Ibidem, 2012).

O Dicionário Michaelis (2012) também aponta “resiliência” como originária do inglês e dá as seguintes acepções: “1. Ato de retorno de mola; elasticidade. 2. Ato de recuar (arma de fogo); coice. 3. Poder de recuperação. 4. Trabalho necessário para deformar um corpo até seu limite elástico” (Michaelis Moderno Dicionário da Língua Portuguesa, 2012).

Ambos os dicionários apresentaram sinônimos relacionados à Ciência/Mecânica dos Materiais. O Dicionário Houaiss também considerou o sentido figurado da palavra, assim como ocorre no inglês.

Entendida a etimologia de resiliência tanto na língua inglesa quanto na portuguesa, convém ressaltar que essa compõe conceitos de várias áreas do conhecimento como Ciência dos Materiais, Ciências Sociais, Ecologia, Engenharia, Psicologia, etc., como será visto sucintamente a seguir até chegar à resiliência urbana, o conceito chave deste trabalho.

### **2.1.2 Ciência dos Materiais**

A Ciência dos Materiais pesquisa a relação entre as estruturas e as propriedades dos materiais sólidos. As principais propriedades destes materiais podem ser divididas em seis categorias: mecânica, elétrica, térmica, magnética, ótica e deteriorativa (CALLISTER JR., 2002).

Nessa ciência, resiliência refere-se a um comportamento mecânico quando uma carga ou força é aplicada, é “a capacidade de um material em absorver energia quando ele é deformado elasticamente” (CALLISTER JR., 2002, p.571) e recuperar essa energia.

James M. Gere (2003, p.91) entende que resiliência “representa a habilidade de um material absorver e liberar energia dentro do intervalo elástico”, e Norman E. Dowling (1993, p.155) define como “a medida da habilidade do material estocar energia elástica”, ou seja, resiliência seria uma medida da habilidade de um material armazenar energia elástica. Portanto, resiliência na ciência dos materiais é o máximo de carga ou força que um material pode receber sem sofrer deformações definitivas.

### **2.1.3 Engenharia**

Na mecânica, o termo “resiliência” apareceu em 1858 quando o engenheiro William J. M. Rankine (1820-1872) descreveu a força e ductilidade de vigas de aço, por resistirem à aplicação de força com rigidez e maleabilidade (ALEXANDER, 2013).

Essa definição, segundo Alexander (2012), deu origem ao termo “resiliência” usado nos assuntos de defesa civil, pois uma sociedade humana face a um desastre desenvolve meios de enfrentá-lo e manter sua integridade, demonstrando força, enquanto a ductilidade seria a habilidade de adaptar-se a situações de pós-desastre como forma de reduzir seu impacto.

### **2.1.4 Psicologia e Psiquiatria**

Na Psicologia e a Psiquiatria, o conceito de resiliência começou a ser estudado entre as décadas de 1940 e 1950 (MANYENA, 2006) e intensificou-se no início da década de 1980 (BRANDÃO; MAHFOUD; GIANORDOLI-NASCIMENTO, 2011). Resiliência é a manifestação de competência, de superação do indivíduo exposto a riscos e adversidades (GLANTZ; JOHNSON, 1999; KUMPFER, 1999).

De acordo com Masten (1999), a pesquisa sobre resiliência emergiu dos esforços para compreender a causa de doenças e psicopatologias, principalmente em crianças em situação de risco, relacionadas a doença mental parental, problemas perinatais, conflito interparental, pobreza ou uma combinação de fatores de risco.

Brandão; Mahfoud; Gianordoli-Nascimento (2011, p.266) observaram que os pesquisadores brasileiros mencionam que a origem do termo resiliência está na Física e na Ciência dos Materiais em razão da pouca familiaridade com a palavra, enquanto os pesquisadores anglo-saxões não o fazem, pois, “já era uma palavra conhecida – fora do âmbito da resistência dos materiais”.

Entretanto, Tarter e Vanyukov (1999), da Universidade da Pensilvânia, atribuíram à Ciência dos Materiais e à Engenharia Civil o empréstimo do termo “resiliência”. Segundo os autores é comum a Psicologia emprestar termos para explicar processos complexos.

Portanto, a Psicologia e a Psiquiatria utilizam o conceito de resiliência majoritariamente para tratar do indivíduo que se desenvolveu bem apesar de submetido a fatores de risco.

### 2.1.5 Ecologia

Resiliência entrou no debate na Ecologia nas pesquisas sobre estabilidade de ecossistemas entre as décadas de 1960 e 1970 (FOLKE, 2006).

Ecossistemas são sistemas compostos por meio biótico (vida) e os elementos físicos da Terra, a interação deles produz uma série de dinâmicas e processos complexos, além de uma série de estruturas. Como essa combinação possibilita grande variedade de ecossistemas, desde organismos contidos em uma poça de água até um oceano inteiro, é vital definir a escala de análise (WESTLEY et al., 2002).

O conceito de resiliência, herdado da Física e da Matemática, foi originalmente usado para caracterizar sistemas dinâmicos simples (GRIMM; SCHMIDT; WISSEL, 1992).

A perspectiva de sistemas ecológicos como sistemas dinâmicos simples, que admitem somente um estado de equilíbrio global, julgavam resiliência como a velocidade que um sistema levava para retornar ao estado de equilíbrio após uma perturbação (PIMM, 1991; PETERSON; ALLEN; HOLLING, 1998).

Essa definição foi chamada de resiliência da engenharia (*engineering resilience*) por Holling (1996) por ser mais flexível para a realização de cálculos matemáticos, por considerar que os sistemas possuem um único equilíbrio e comportamento linear (GUNDERSON, 2000; FOLKE, 2006).

Já a perspectiva que entendia os sistemas ecológicos como complexos, dinâmicos, não lineares, com estados estáveis alternativos e adaptáveis, julgava resiliência como “a medida da persistência dos sistemas e de suas capacidades para absorver mudanças e distúrbios e ainda manter as mesmas relações entre populações ou variáveis de estado” (HOLLING, 1973, p.14).

Diante de uma perturbação, os sistemas possuíam mais de um estado de equilíbrio devido à existência de múltiplos domínios ou múltiplas bacias de atração (HOLLING, 1973). Essa visão foi definida por Holling (1973) como resiliência ecológica (*ecological resilience*), ou seja, um ecossistema pode possuir mais de um estado de equilíbrio.

Ambos os conceitos, de resiliência da engenharia e de resiliência ecológica, aplicam-se nos estudos de persistência e estabilidade de ecossistemas: o primeiro mais focado nos aspectos quantitativos; e o segundo, qualitativos.

### **2.1.6 Ciências Sociais**

Nas Ciências Sociais o conceito de resiliência embasou os conceitos de resiliência social e sistema socioecológico. Ambos se apoiaram na definição de resiliência ecológica, dessa forma os sistemas sociais também foram entendidos como complexos, dinâmicos, não lineares, com mais de um estado de equilíbrio e adaptáveis (LORENZ, 2010).

Resiliência social é a habilidade de comunidades suportarem perturbações externas resultantes de mudanças políticas, sociais e ambientais. A conexão entre resiliência ecológica e resiliência social se dá na medida em que as comunidades dependem dos ecossistemas para desenvolver suas atividades socioeconômicas (ADGER, 2000).

O contexto institucional, público e/ou privado, que abarca o poder regulador do Estado, investimentos e principalmente a regulação do uso de recursos naturais, justifica o porquê de a resiliência social ocorrer na esfera dos grupos sociais e não com o indivíduo isoladamente (ADGER, 2000).

Sistema socioecológico (SES), segundo Gallopín (2006), é um sistema em que sociedade e ecossistemas interagem mutuamente, ou seja, as relações entre os sistemas sociais e ecológicos são alvo da investigação que pode se dar em diversas escalas, de local a global.

As características de um SES são: (a) a quantidade de mudanças que um sistema pode sofrer e ainda manter as mesmas estruturas e funções; (b) a medida da capacidade de auto-organização de um sistema; e (c) a medida que um sistema pode desenvolver capacidade de aprendizado e adaptação (CARPENTER et al., 2001, Resilience Alliance<sup>2</sup>, 2002). Tal perspectiva de análise homem-meio ambiente subsidiou o discurso da sustentabilidade, do desenvolvimento sustentável e do manejo de recursos naturais (GUNDERSON, 2000; FOLKE, 2006; GALLOPIN, 2006).

---

<sup>2</sup> Resilience Alliance. Disponível em: < <http://www.resalliance.org/index.php/resilience> >. Acesso em: 23/07/2014.

Todavia, nessa relação entre sistemas ecológicos e sociais, há importantes ressalvas. Sistemas ecológicos reagem a perturbações apenas de forma reativa, sistemas sociais podem ser mais dinâmicos e mudarem mais rápido se comparados a sistemas ecológicos; o homem compreende que o ambiente em que vive tem uma história, ele cria expectativas sobre o futuro e tem o poder de tomar decisões (LORENZ, 2010; SMITHERS; SMIT, 1997).

A construção e manipulação de símbolos em conjunto com uma dimensão de significados e estruturas de dominação e legitimação permitiram aos sistemas sociais um alto nível de auto-organização, diferente dos sistemas ecológicos (LORENZ, 2010).

A capacidade de adaptação, principal componente da resiliência, foi definida por Carpenter et al. (2001) como resultado do aprendizado sobre comportamento do sistema após perturbações. Klein, Nicholls e Thomalla (2003) explicaram como a capacidade de planejar, preparar, facilitar e implantar medidas de adaptação frente a fenômenos naturais, intensificados pelas mudanças climáticas. Folke (2006) definiu o processo de adaptação como a capacidade de tolerar e lidar com mudanças externas ao sistema.

Lorenz (2010) concordou com Walker et al. (2004) que adaptabilidade consiste principalmente na capacidade do componente social – indivíduos e grupos atuarem no gerenciamento do sistema – influenciando a resiliência de forma tanto intencional quanto não intencional. Gallopín (2006) definiu capacidade de adaptação a partir da ação humana, do indivíduo até a humanidade, de aumentar ou manter sua qualidade de vida em um determinado ambiente ou em uma gama de ambientes.

Smithers e Smit (1997) pontuaram que o homem tem a habilidade de planejar e gerenciar medidas de adaptação, pois os grupos sociais conseguem reunir a percepção ambiental e a avaliação de risco como elementos importantes nas estratégias de adaptação.

Cabe destacar a possibilidade da existência de resiliências indesejáveis como: sistemas políticos autoritários, poluição do sistema de abastecimento de água, desigualdade social, etc. (CARPENTER et al., 2001).

Os conceitos de resiliência social e SES são satisfatórios quando se generaliza as interações das ações humanas com os ecossistemas no que diz respeito a uso, apropriação, dependência, regulação e manejo dos mesmos.

## **2.2 RESILIÊNCIA URBANA**

O conceito de resiliência tornou-se conhecido no Planejamento e Gestão Urbanos através da Ecologia, especificamente a partir dos trabalhos de C.S. Holling, aos quais alguns autores referem-se como sendo a origem do termo (JOHNSON; BLACKBURN, 2014; LEICHENKO, 2011; LHOMME et al., 2013; LORENZ, 2010).

O conceito de resiliência ecológica (HOLLING, 1973) influenciou as Ciências Sociais e dois conceitos emergiram: resiliência social e sistema socioecológico (SES). Isso foi possível, de acordo com Folke (2006), porque a Ecologia não considerava significativa a influência do homem na dinâmica dos ecossistemas; a partir do SES as relações e interdependências homem-ecossistema foram postas em evidência.

Ao considerar a cidade um SES (CABRAL, 2010; LIAO, 2012), a definição de Holling (1973) aplicada no contexto urbano seria a habilidade de uma cidade absorver mudanças e distúrbios mantendo estados de equilíbrio (PIZZO, 2014), estados estes que podem variar de acordo com o tipo e frequência do distúrbio, contexto e local.

Lhomme et al. (2013) definiram resiliência urbana como a habilidade de uma cidade funcionar após um choque (capacidade de absorção) e recuperar suas funções, apesar de algumas estruturas urbanas estarem inoperantes ou obstruídas (capacidade de recuperação).

Desouza e Flanery (2013) definiram resiliência urbana como a capacidade de uma cidade absorver, adaptar e responder às mudanças. De acordo com Leichenko (2011, p.164), é a “habilidade de uma cidade ou sistema urbano suportar uma ampla variedade de choques e estresses”.

Klein, Nicholls e Thomalla (2003) explicaram resiliência urbana como reflexo da manutenção e melhoria da capacidade de adaptação de uma cidade, ou seja, do planejamento e preparação para eventos de desastres naturais além da auto-organização e absorção de distúrbios.

As definições de resiliência urbana explicitam a capacidade de suportar, resistir e absorver distúrbios, perturbações, mudanças, choques externos e estresses. Trata-

se de generalizações de um ou mais fatores que impactam negativamente a vida das pessoas, infraestruturas urbanas e a economia, por exemplo: guerras, crises, desastres tecnológicos e/ou desastres naturais<sup>3</sup>, etc. No campo dos desastres naturais, foco desta pesquisa, o conceito de resiliência foi utilizado para compreender como uma cidade minimiza os danos causados por um desastre natural.

Outra abordagem foi a ênfase em melhorar a capacidade das cidades, em termos de infraestrutura e qualidade de vida da população, para uma rápida e efetiva recuperação de desastres tanto naturais quanto induzidos pelo homem (LEICHENKO, 2011).

Mileti (1999) relacionou resiliência a desastres como a cidade suportar um fenômeno natural extremo com um nível tolerável de perdas em que as ações de mitigação colaboram com a proteção.

Malalgoda, Amaratunga e Haigh (2013) reconheceram que a resiliência urbana a desastres naturais precisa unir projetos sociais e estruturais; contudo, colocaram em evidência o ambiente construído, pois esse sustenta as atividades humanas e o funcionamento da sociedade, então, faz-se necessário empenhar esforços na mitigação de desastres pelo compromisso dos governos locais com o planejamento urbano, código de obras e pelo apoio da indústria da construção civil.

A Estratégia Internacional para Redução de Desastres das Nações Unidas - EIRD/ONU (*United Nations International Strategy for Disaster Risk Reduction – UNISDR*, em inglês) define resiliência como:

“A capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade expostos a riscos de resistir, absorver, acomodar e se recuperar dos efeitos de um perigo, de forma eficiente e em tempo hábil, nomeadamente através da preservação e restauro das suas estruturas básicas essenciais e funções” (UNISDR, 2009).

Com base nesta definição, a UNISDR defende que uma cidade resiliente a desastres naturais pode ser construída a partir de um governo local comprometido e

---

<sup>3</sup> **Os desastres tecnológicos** dividem-se em cinco grupos: desastres relacionados a substâncias radioativas, desastres relacionados a produtos perigosos, desastres relacionados a incêndios urbanos, desastres relacionados a obras civis e desastres relacionados a transporte de passageiros e cargas não perigosas. **Os desastres naturais** dividem-se em cinco grupos: geológicos, hidrológicos, meteorológicos, climatológicos e biológicos. Fonte: Classificação e Codificação Brasileira de Desastres – COBRADE (2013).

inclusivo que se dedique a minimizar os efeitos de um desastre estimulando a construção de moradias em áreas seguras; informando e capacitando a população acerca das ameaças naturais; valorizando o conhecimento local; antecipando e mitigando desastres em infraestruturas, residências e patrimônio cultural e ambiental através de monitoramento, alerta e alarme; e definindo estratégias de reconstrução e reestabelecimento dos serviços básicos após o desastre (UNISDR, 2012).

Resiliência urbana na perspectiva dos desastres naturais ganhou forças como um processo orientado após a tragédia decorrente do tsunami no Oceano Índico em 2004 e a Conferência Mundial de Redução de Desastres em 2005 (*2005 World Conference on Disaster Reduction – WCDR*) sediada na cidade de Kobe, na província de Hyogo, no Japão que elencou cinco prioridades (Tabela 2) para a construção de comunidades/sociedades resilientes (CUTTER et al., 2008; MANYENA, 2006; MANYENA et al., 2011, SULAIMAN, 2014).

**Tabela 2 – Quadro de Ação de Hyogo 2005 - 2015**

**1. Construção da capacidade institucional:**

Garantir que a redução de riscos de desastres seja uma prioridade nacional e local com forte base institucional para sua implantação.

**2. Conhecer os próprios riscos:**

Identificar, avaliar e monitorar os riscos de desastres e melhorar os alertas e alarmes.

**3. Construir conhecimento e sensibilização:**

Utilizar conhecimento, inovação e educação para construir uma cultura de segurança e resiliência em todos os níveis.

**4. Reduzir riscos:**

Reduzir os fatores subjacentes ao risco por meio do planejamento do uso e ocupação do solo, e de medidas ambientais, sociais e econômicas.

**5. Estar preparado e pronto para agir:**

Fortalecer a preparação para desastres para uma resposta efetiva em todos os níveis.

Fonte: UNISDR, 2012. Elaboração: a autora.

Considerou-se a incorporação do conceito de resiliência nos instrumentos legais como uma maneira de se discutir e destacar a redução do risco de desastres por meio de processos participativos e de respeito aos conhecimentos das populações tradicionais (UNISDR, 2012; KHAILANI; PERERA, 2013; SAAVEDRA; BUDD, 2009).

Alguns exemplos podem ser observados no Brasil. Na Política Nacional de Proteção de Defesa Civil (PNPDEC) - Lei nº12.608/2012, consta como um dos objetivos o desenvolvimento de cidades resilientes, apesar de não esclarecer o que se entende por tal. O Plano Diretor Municipal de Santos, Lei Complementar 821/2013, no

capítulo IV sobre redução de riscos menciona como estratégia para a construção de uma sociedade resiliente o conjunto de medidas jurídicas, ações do setor público e sociedade coordenada pelo órgão municipal de proteção e defesa civil e baseada em estudos técnicos.

A campanha *Construindo Cidades Resilientes: minha cidade está se preparando (2010-2015)*, promovida pela UNISDR, tem a parceria da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC) que tem difundido a campanha como forma de sensibilizar as prefeituras municipais a incorporarem as diretrizes de redução de risco de desastres no planejamento e gestão territorial (Tabela 3) e também de fortalecer os órgãos municipais de proteção e defesa civil.

**Tabela 3 - Passos Essenciais para Construir Cidades Resilientes**

1. Coloque em prática ações de **organização e coordenação** para compreender e aplicar ferramentas de redução de riscos de desastres, com base na participação de grupos de cidadãos e da sociedade civil. Construa alianças locais. Assegure que todos os departamentos compreendam o seu papel na redução de risco de desastres e preparação.
2. **Atribua um orçamento** para a redução de riscos de desastres e forneça incentivos para proprietários em áreas de risco, famílias de baixa renda, comunidades, empresas e setor público para investir na redução dos riscos que enfrentam.
3. Mantenha os dados sobre os riscos e vulnerabilidades atualizados. **Prepare as avaliações de risco** e utilize-as como base para planos de desenvolvimento urbano e tomadas de decisão. Certifique-se de que esta informação e os planos para a resiliência da sua cidade estejam prontamente disponíveis ao público e totalmente discutido com eles.
4. Invista e mantenha **uma infraestrutura para redução de risco**, com enfoque estrutural, como por exemplo, obras de drenagens para evitar inundações; e, conforme necessário, invista em ações de adaptação às mudanças climáticas.
5. Avalie a segurança de todas as escolas e centros de saúde e atualize tais avaliações conforme necessário.
6. Aplique e imponha **regulamentos realistas, compatíveis com o risco de construção e princípios de planejamento do uso do solo**. Identifique áreas seguras para cidadãos de baixa renda e desenvolva a urbanização dos assentamentos informais, sempre que possível.
7. Certifique-se de que **programas de educação e treinamento** sobre a redução de riscos de desastres estejam em vigor nas escolas e comunidades.
8. **Proteja os ecossistemas e barreiras naturais** para mitigar inundações, tempestades e outros perigos a que sua cidade seja vulnerável. Adapte-se à mudança climática por meio da construção de boas práticas de redução de risco.
9. Instale **sistemas de alerta e alarme, e capacidades de gestão de emergências** em seu município, e realize regularmente exercícios públicos de preparação.
10. Após qualquer desastre, **assegure que as necessidades dos sobreviventes estejam no centro da reconstrução**, por meio do apoio direto e por suas organizações comunitárias, de modo a projetar e ajudar a implementar ações de resposta e recuperação, incluindo a reconstrução de casas e de meios de subsistência.

Fonte: UNISDR, 2012. Elaboração: a autora.

A promoção da resiliência pede como pré-requisito um quadro institucional e administrativo bem estruturado, com capacidade de coordenação e arcabouço legal para as iniciativas de redução de risco de desastres (MALALGODA; AMARATUNGA;

HAIGH, 2013; UNISDR, 2012). Suassuna (2014) propôs indicadores institucionais de resiliência urbana frente às inundações considerando dimensões como: capacidade de governança e de investimento em redução e gestão de desastre, capacidade de organização para redução e gestão de desastres, capacidade de entender os riscos e capacidade de ordenamento territorial. Ainda, segundo a autora, os aspectos institucionais como respeito à participação da população e confiança da população nas instituições se colocam como fundamentais para a resiliência das cidades.

No campo do planejamento e gestão, resiliência encontrou espaço nas questões que visam à redução e mitigação de desastres naturais (PIZZO, 2014), pois trata-se de um conceito visto como positivo e conveniente por grande parte da academia (MEEROW; NEWELL; STULTS, 2016). Tornou-se amplamente aceito na política, principalmente por não trazer consigo termos referentes a transformações ou mudanças radicais (LEICHENKO, 2011; PIZZO, 2014).

O esclarecimento e a delimitação acerca do que se pretende investigar à luz do conceito de resiliência urbana evita equívocos e possibilita reais contribuições para o debate sobre desastres naturais. Dessa forma, questões como *resiliência para quem, a que, quando, onde e por quê?* precisam ser consideradas (CARPENTER et al., 2001; LEICHENKO, 2011; MEEROW; NEWELL; STULTS, 2016; PIZZO, 2014).

Pesquisas de resiliência urbana e desastres naturais investigaram: (a) cidades que sofreram desastres com destaque para a população atingida (AINUDDIN; ROUTRAY, 2012; CARPENTER, 2015; JOERIN et al., 2012; TANG et al., 2015); (b) o impacto das mudanças climáticas (BROWN; DAYAL; RIO, 2012; JABAREEN, 2013; KHAILANI; PERERA, 2013; KLEIN; NICHOLLS; THOMALLA, 2003); e (c) desastres naturais específicos, como inundações (GUPTA, 2007; LHOMME et al., 2013; LIAO, 2012; SUASSUNA, 2014; SUDMEIER; JABOYEDOFF; JAQUET, 2013).

Pesquisas alinhadas com a proposta de relacionar resiliência urbana ao risco de escorregamentos considerando a perspectiva institucional não foram encontradas durante a revisão da literatura o que demonstra a contribuição deste trabalho.

Após essa etapa da revisão, considerou-se "urbano", embasado em Souza (2011), uma cidade com centralidade, diversificada atividade econômica e cultural, dependente de recursos naturais e que concentra classes sociais que não estão diretamente ligadas às atividades de agricultura e pecuária.

Embasado em Silva (2014), UNISDR (2009) e Cutter et al. (2008), nesta pesquisa, resiliência urbana entende-se enquanto processo que envolve capacidades de aprendizado e adaptação com vistas à redução do risco de desastres naturais, ao retorno às funções desejadas e à melhoria da qualidade de vida das pessoas.

Respondendo às questões encontradas na literatura, pretendeu-se delimitar resiliência da seguinte forma:

- Para quem e onde? Para pessoas que habitam, trabalham ou frequentam áreas reconhecidamente (histórico de ocorrências, mapeamento, etc.) suscetíveis a desastres naturais;

- A quê? A desastres naturais, especificamente escorregamentos;

- Quando? Antes, durante e depois do desastre;

- Por quê? Porque o conceito possibilita um pensamento integrado; ainda que esta pesquisa trate da dimensão político-institucional, o desastre afeta a vida social e econômica das pessoas e as infraestruturas.

### **2.2.1 Vulnerabilidade, capacidade de adaptação e mudanças climáticas**

Resiliência refere-se principalmente à recuperação; todavia, ela pode ser pensada como um “salto para frente<sup>4</sup>” (MANYENA et al., 2011; REVI et al., 2014). A adoção de medidas estruturais e não estruturais com vistas a reduzir o impacto de um desastre colabora para uma recuperação mais eficiente e menos dolorosa para os atingidos. Vulnerabilidade, mudanças climáticas e capacidade de adaptação compõem a discussão sobre como pensar a resiliência urbana enquanto processo.

O conceito de vulnerabilidade de forma geral se apoia no potencial de perdas ou prejuízos do indivíduo ou de um grupo (CUTTER, 1996), e pode ser expresso em termos de danos estruturais ou em termos de perdas humanas, econômicas, culturais e ambientais (CROZIER; GLADE, 2010). Trata-se de um conceito presente em diferentes áreas, o que lhe confere definições, metodologias e recomendações distintas de forma que não existe consenso (CUTTER, 1996; GALLOPÍN, 2006; MCENTIRE, 2005; MILLER et al., 2010).

Duas correntes destacaram-se na discussão sobre vulnerabilidade. A primeira, “*the human ecology*” tem como ponto central a concepção de que um desastre ocorre da

---

<sup>4</sup> Tradução direta de *bounce forward*.

decisão humana em ocupar áreas de risco (BURTON; KATES; WHITE, 1978; HEWITT, 1980). A segunda, adaptação aos riscos naturais ou ajustes (*human adjustment*) reduziria os efeitos negativos de um desastre através de monitoramento, obras estruturais e planejamento de uso e ocupação do solo (HUFSCHMIDT, 2011).

Vulnerabilidade é o grau em que diferentes classes sociais estão distintamente em risco, tanto em termos de probabilidade de ocorrência de um evento extremo, quanto em termos de capacidade de enfrentamento e recuperação (SUSMAN; O'KEEFE; WISNER, 1983).

Outras abordagens na literatura tratam vulnerabilidade a desastres naturais como: (a) exposição ao risco; (b) condição social e capacidade de resposta; e (c) união das duas abordagens anteriores (ADGER, 2006; CUTTER, 1996; GALLOPÍN, 2006; SHERBININ; SCHILLER; PULSIPHER, 2007). A terceira abordagem que adota a convergência dos aspectos físicos e sociais apresenta-se como a mais adequada para as ciências aplicadas (ADGER, 2006; GALLOPÍN, 2006; HUFSCHMIDT; GLADE, 2010).

O recorte temporal e territorial escolhido coloca-se como uma questão relevante, pois pode-se destacar determinados elementos e ao mesmo tempo esconder outros, assim como associar fenômenos globais e regionais a impactos locais. Ambos os casos precisam de considerações e delimitação claras (CUTTER, 1996; CUTTER et al., 2008; SHERBININ; SCHILLER; PULSIPHER, 2007).

Folke et al. (2002) afirmaram que vulnerabilidade era o oposto ou o antônimo de resiliência, contudo não foi suficientemente esclarecido. Um sistema resiliente é menos vulnerável que um não resiliente, entretanto essa relação não é necessariamente simétrica (GALLOPÍN, 2006). Cutter et al. (2008) assumiram resiliência como algo mais amplo que engloba vulnerabilidade, caracterizada como situação anterior ao desastre. Hufschmidt (2011) considerou a adaptação, elemento central da resiliência, como um importante caminho para antecipar-se e reduzir a vulnerabilidade.

Adger (2006) enfatizou como vulnerabilidade e resiliência convergem quando se trata das pressões sofridas pelo sistema socioecológico (SES), como o SES responde a elas e a capacidade de adaptação. Na visão de Miller et al. (2010), a

compreensão dos processos políticos e sociais, a distribuição de custos, riscos e benefícios das mudanças ambientais contidos no conceito de vulnerabilidade colaboram de forma significativa com o conceito de resiliência.

A capacidade de adaptação<sup>5</sup> reconhecida por diversos pesquisadores como primordial na resiliência (ADGER, 2000, 2006; CARPENTER et al., 2001; FOLKE, 2006; GALLOPÍN, 2006; HUFSCHMIDT, 2011; JABAREEN, 2013; LEICHENKO, 2011; LORENZ, 2010; SMITHERS; SMIT, 1997) pode conduzir ao entendimento de que seu propósito visa à manutenção do desequilíbrio socioeconômico existente. Há ainda o teor conservador, pois estratégias de adaptação não atacam a raiz do problema como regularização fundiária, desigualdades sociais, corrupção e governança (PIZZO, 2014; SUDMEIER-RIEUX, 2014).

Vontade política, entretanto, pode conduzir medidas de adaptação de forma favorável. Para Adger (2006), com recursos e boa vontade, a capacidade de adaptação pode ser incorporada para aumentar a resiliência e reduzir a vulnerabilidade de setores marginalizados da sociedade.

Adaptação ou capacidade de adaptação, ainda que indiretamente, fazem uma ponte com o conceito de resiliência e vulnerabilidade como observou-se e também com o tema das mudanças climáticas, que será tratado a seguir.

As mudanças climáticas, apesar de serem uma preocupação global, podem ter seus efeitos sentidos de maneira local, como enchentes e ondas de calor, especialmente nos centros urbanos por conta das emissões de carbono e por concentrarem pessoas, atividades econômicas e infraestruturas (ROMERO-LANKAO; DODMAN, 2011).

Os modelos globais de clima projetaram possíveis mudanças que causariam extremos climáticos como ondas de calor, ondas de frio, chuvas intensas, enchentes e secas, por exemplo, e seria particularmente preocupante para as grandes cidades brasileiras como São Paulo e Rio de Janeiro (MARENGO, 2007). Dessa forma, as mudanças climáticas podem potencializar situações de risco e aumentar as já existentes, o que exigiria repensar a operacionalização da Defesa Civil (PBMC, 2014).

---

<sup>5</sup> Ver item 2.1.6 Ciências Sociais

Segundo o relatório do IPCC<sup>6</sup> (*The Intergovernmental Panel on Climate Change*, em inglês) (2014) para áreas urbanas, o maior número de mortes por desastres naturais relacionados a eventos extremos concentrou-se nas populações com médio ou baixos rendimentos, de forma que as ações de adaptação devem ser sistêmicas e contribuir para o bem-estar, segurança e garantia dos serviços básicos.

Eventos extremos ocorridos em 2010, nos Estados de Alagoas e Pernambuco afetaram aproximadamente 270 mil pessoas (FREIRE et al., 2014). Os custos diretos e indiretos entre perdas e danos por conta dos três dias de chuvas intensas estimados em 2012 foram de R\$1,89 bilhão no Estado de Alagoas e de R\$1,4 bilhão no Estado de Pernambuco (Banco Mundial, 2012; 2012b).

Em 2011, sete cidades na região serrana do Rio de Janeiro foram atingidas por fortes chuvas que causaram inundações e escorregamentos. Foram contabilizadas 916 mortes e em torno de 345 desaparecidos, além de 25 mil desabrigados (DOURADO; ARRAES; SILVA, 2013; PBMC, 2014). Estimou-se em 2012 que as perdas e danos foram da ordem de R\$4,78 bilhões (Banco Mundial, 2012d).

Outros exemplos foram observados por Marengo (2007, p.26) “[...] o furacão Catarina no Brasil em 2004; os intensos e devastadores furacões no Atlântico Tropical Norte em 2005 (Katrina, Rita, Wilma, etc.); as secas no Sudeste do Brasil em 2001, no Sul em 2004, 2005 e 2006, e na Amazônia, em 2005”.

A frequência dos eventos extremos constitui umas das maiores preocupações principalmente pela dificuldade de previsão e estimativa da magnitude dos impactos em diferentes regiões do globo, Acredita-se que os países pobres e em desenvolvimento sofreriam os maiores danos (IPCC, 2014; MECHLER; BOUWER, 2014; THOMALLA et al., 2006).

D

---

<sup>6</sup> O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) é o organismo internacional para avaliar a ciência relacionada com as alterações climáticas. O IPCC foi criado em 1988 pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) e o Programa Ambiental das Nações Unidas (PNUMA) para fornecer avaliações regulares da base científica das mudanças climáticas, seus impactos e riscos futuros, e opções para adaptação e mitigação (IPCC, 2013).

### 2.3 DESASTRES NATURAIS

Os fenômenos naturais são próprios do funcionamento da Terra. O planeta é considerado um sistema dinâmico que está em constante modificação pela ocorrência de inundações, queimadas, escorregamentos, terremotos, erupções vulcânicas, por exemplo. A presença humana e sua interação com a natureza cada vez mais complexa transformaram esses fenômenos em desastres naturais, de tal modo que a principal característica de um desastre consiste em um fenômeno natural causar graves danos humanos e/ou materiais (ALCÁNTARA-AYALA, 2002; AMARAL; GUTJAHR, 2012; TOMINAGA, 2011).

O termo “ameaça natural<sup>7</sup>”, muito comum na literatura internacional como *natural hazard*, atribuído aos fenômenos naturais com potencialidade de provocar danos, foi definido como a) forças externas, elementos físicos prejudiciais ao homem (BURTON; KATES, 1964); b) interação do homem e da natureza, em que o homem tornou possível a ocupação de áreas com frequentes fenômenos naturais (KATES, 1971); e c) potencial interação entre a população e eventos naturais extremos, não o acontecimento em si (TOBIN; MONTZ, 1997).

Ameaça natural também foi definida como “um processo ou fenômeno natural que pode causar a perda de vidas, ferimentos ou outro impacto na saúde, danos a propriedade, perda de moradias e serviços, interrupção social e econômica ou dano ambiental” (UNISDR, 2009, p.20) e também como eventos ameaçadores capazes de causar danos aos espaços físicos e sociais em que acontecem não apenas no momento em que ocorrem, mas também a longo prazo devido às consequências (ALCÁNTARA-AYALA, 2002).

Os processos relacionados às ameaças naturais são categorizados como: atmosférico, hidrológico, geológico e biológico (ALCÁNTARA-AYALA, 2002). Podem ter origem da dinâmica interna da Terra: terremotos, maremotos, vulcanismo e tsunamis ou da dinâmica externa: tempestades, tornados, inundações, escorregamentos, etc. (TOMINAGA, 2011). Podem ser caracterizados por sua magnitude ou intensidade, velocidade de início, duração e área de alcance (UNISDR, 2009).

---

<sup>7</sup> Também encontrado na literatura em português como “perigo natural”.

Lavell (1998) salienta que a natureza em si é neutra, sem sentimentos ou motivações. A sociedade, que em diferentes etapas de sua evolução, a interpreta como lhe convém sendo, por vezes, uma questão sazonal que determina a natureza vista como recurso ou como ameaça: um rio que serve como transporte e fonte de água para as atividades da comunidade converte-se em ameaça, e na sequência em desastre, quando as águas tomam sua planície de inundação.

No que tange as definições de desastre natural, Alexander (1993, p.4) considerou-o como “algum impacto rápido, instantâneo ou profundo do ambiente natural sobre o sistema socioeconômico”. Tobin e Montz (1997) definiram-no como um evento de grande impacto na sociedade, uma ameaça que interrompe o funcionamento social, que pode ou não causar mortes, mas com sérios impactos econômicos.

De maneira semelhante, Amaral e Gutjahr (2012, p.20) denominaram de desastre natural “a ocorrência de um fenômeno natural que modifica a superfície terrestre e atinge áreas ou regiões habitadas, causando danos materiais ou humanos”. O Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) entende desastres naturais como aqueles “causados por processos ou fenômenos naturais que podem implicar em perdas humanas ou outros impactos à saúde, danos ao meio ambiente, à propriedade, interrupção dos serviços e distúrbios sociais e econômicos” (MI, 2012, p.30).

Susman, O’Keefe e Wisner (1983) incorporaram o conceito de vulnerabilidade para explicar que um desastre é definido como “a interface de um evento físico extremo e uma população humana vulnerável” (p.264). A UNISDR (2009) acrescentou a capacidade de resposta em sua definição de desastre:

Uma grave perturbação do funcionamento de uma comunidade ou de uma sociedade envolvendo perdas humanas, materiais, econômicas ou ambientais de grande extensão, cujos impactos excedem a capacidade da comunidade ou da sociedade afetada de arcar com seus próprios recursos (UNISDR, 2009).

A inclusão de vulnerabilidade e capacidade de resposta é importante porque pondera o significado do desastre de acordo com a realidade ou situação das pessoas, sociedade, comunidade atingidas. Rodrigues et al. (2015, p.62) explicaram que “ nesse conceito fica implícito que um mesmo evento pode representar desastre para uma comunidade, e não para outra que possua maior capacidade de enfrentamento ou resposta”.

Os desastres, na visão de Lavell (1998), são produtos de processos de transformação e crescimento da sociedade que não garantem uma adequada relação com o ambiente natural e o construído que lhe dá sustento. O desequilíbrio dessa relação propicia a ocorrência de desastres, seja pela ideia de dominação da natureza pelo homem, seja pelos modelos de desenvolvimento econômico.

Em geral os desastres se relacionam com níveis preexistentes de risco (LAVELL, 2000). Compreende-se por “risco” a probabilidade de um evento adverso provocar danos ou prejuízos, resultante da interação entre ameaça e vulnerabilidade (CEPED UFSC, 2013; PARIZZI, 2014; SOBREIRA; SOUZA, 2012). Enquanto nesse raciocínio a redução do risco se dá mediante a redução da vulnerabilidade, uma vez que os fenômenos naturais não são controláveis, na perspectiva da UNISDR (Figura 1), a resiliência ou a capacidade de enfrentamento diminuem o risco de desastre.

Em comum nas duas abordagens sobre risco está a presença da vulnerabilidade na correlação de elementos que antecedem a ocorrência de um desastre. O fenômeno natural constitui o principal pré-requisito, todavia, não é suficiente para a materialização do desastre (LAVELL, 2000). Expandiu-se, então, a noção de ameaças que passou a incluir a componente social observada pela degradação ambiental resultante do desmatamento, gestão ineficiente dos recursos hídricos, cortes, aterros, alterações nas drenagens, lançamento de lixo, urbanização sem infraestruturas adequadas (FREITAS et al., 2012; LAVELL, 1998; TOMINAGA, 2011).

O impacto causado pelo furacão Mitch, que atingiu a América Central em 1998 e resultou em mais de 20.000 vítimas entre mortos e desaparecidos, foi atribuído principalmente à situação de vulnerabilidade existente (ALCÁNTARA-AYALA, 2002). Conforme Lavell (2000), em Honduras 70% da população vivia em condições de pobreza, grande parte das infraestruturas foram construídas sem critérios de segurança contra ameaças, além de possuir um quadro de degradação ambiental tanto urbana quanto rural.

**Figura 1 – Equação do risco de desastres da UNISDR**

$\frac{\text{Ameaça} \times \text{Vulnerabilidade} \times \text{Exposição}}{\text{Resiliência ou Capacidade de Enfrentamento}} = \text{Risco de Desastre}$
--

Fonte: UNISDR, 2012. Elaboração: a autora.

As perdas econômicas na região associadas ao Mitch somaram 6 bilhões de dólares; em Honduras equivaleram a 80% do PIB de 1997 e na Nicarágua, a aproximadamente 49% (ALCÁNTARA-AYALA, 2002). Ocorrido na mesma década o terremoto em Kobe, Japão, em 1995, que teve 6.437 vítimas entre mortos e desaparecidos, as perdas foram superiores a 120 bilhões de dólares, cerca de 2% do PIB do país (RANGHIERI; MIKIO, 2014). A porcentagem do PIB em relação as perdas calculadas mostram que os países em desenvolvimento, além de sofrerem com o desastre em si demoram mais para se recuperar.

O terremoto no Chile em 2010 (magnitude 8.8 na escala Richter) foi mais forte que o ocorrido no Haiti em 2011 (magnitude 7.0 – 7.3 na escala Richter); mas na comparação do número de vítimas fatais há inversão: foram de 577 e 220.000, respectivamente. No Haiti havia altos índices de pobreza, a maioria da população vivia com menos de dois dólares por dia e tinha renda per capita de 650 dólares por ano; enquanto no Chile a renda per capita era de aproximadamente 9.800 dólares por ano (FREITAS et al., 2012; PAHO, 2011).

Esses casos mostram que o tamanho da economia afetada e seu nível de desenvolvimento social influenciam na magnitude do impacto do desastre e conseqüentemente na recuperação. O entendimento de um desastre não se restringe somente ao evento consumado, mas também a seu processo de construção social dentro de uma perspectiva temporal longa (LAVELL, 1998).

O registro da ocorrência de desastres naturais é fundamental para a formação de bancos de dados que permitam análises temporais e contextualizadas, comparações, além de subsidiar o planejamento de medidas preventivas e outras políticas públicas.

No Brasil, o banco de dados é alimentado pelos órgãos de proteção e defesa civil municipais segundo a Instrução Normativa nº 1/2012, que estabelece os critérios para o registro de um desastre conforme sua origem, periodicidade, evolução e intensidade, sintetizados na Tabela 4.

A origem obedece à Classificação Brasileira de Desastres (Cobrade), que para adequar a legislação brasileira aos critérios internacionais da ONU adotou o modelo do EM-DAT (*Emergency Events Database*, em inglês)<sup>8</sup> (MI, 2012).

A Cobrade distingue duas categorias de desastres: natural e tecnológico. A classificação estrutura-se nesta ordem: categoria; grupo; subgrupo; tipo; subtipo. Os desastres naturais dividem-se em cinco grupos: geológico, hidrológico, meteorológico, climatológico e biológico; treze subgrupos; vinte e quatro tipos; e três subtipos.

A intensidade do desastre distingue-se em dois níveis. O nível I caracteriza a decretação de situação de emergência em que governo local consegue suportar e restabelecer-se com recursos próprios ou complementados com recursos estaduais e federais. O nível II caracteriza o estado de calamidade pública em que governo local depende da mobilização das três esferas do SINPDEC e, em alguns casos, de ajuda externa (MI, 2012). No âmbito internacional, o EM-DAT considera um desastre o evento que atenda ao menos a um dos seguintes critérios: (a) 10 ou mais pessoas mortas; (b) 100 ou mais pessoas afetadas; (c) declaração de estado de emergência; ou (d) pedido de ajuda internacional.

O Anuário Brasileiro de Desastres Naturais, elaborado pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC), e o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais, elaborado pelo Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres (CEPED) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) ilustram práticas institucionais e acadêmicas de sistematização dos registros de desastres naturais.

**Tabela 4 – Síntese dos critérios para o registro de desastres no Brasil**

<b>Origem</b>	Naturais	Geológico; hidrológico; meteorológico; climatológico e biológico
	Tecnológicos	Substâncias radioativas; produtos perigosos; incêndios urbanos; obras civis e transporte de passageiros e cargas não perigosas.
<b>Periodicidade</b>	Esporádicos	Possibilidade limitada de previsão.
	Cíclicos ou Sazonais	Guardam relação com as estações do ano e os fenômenos associados.

<sup>8</sup> Banco de dados sobre desastres naturais desenvolvido e administrado pelo CRED (*Centre for Research on the Epidemiology of Disasters*) da Universidade Católica de Louvain, Bruxelas, Bélgica.

<b>Evolução</b>	Desastres súbitos ou de evolução aguda	Evolução rápida e violenta, de forma inesperada.
	Desastres graduais ou de evolução crônica	Evolução em etapas de agravamento progressivo.
<b>Intensidade</b>		Danos humanos: - De 1 a 9 mortos; ou - até 99 pessoas afetadas.
	Nível I – desastre de média intensidade	Danos materiais: - Danificação ou destruição de 1 a 9 instalações públicas; habitações; obras de infraestrutura; instalações públicas de uso comunitário.
	Ocorrência de ao menos dois dos danos descritos	Danos ambientais: - poluição E contaminação, recuperável em curto prazo, do ar, da água ou do solo; - Alteração temporária do abastecimento de água; - Destruição de áreas de proteção ambiental.
	<i>(situação de emergência)</i>	Prejuízos econômicos públicos que ultrapassem 2,77% da receita líquida anual.
<b>Intensidade</b>		Prejuízos econômicos privados que ultrapassem 8,33% da receita corrente líquida anual
		Danos humanos: - 10 ou mais mortos; ou - 100 ou mais pessoas afetadas
	Nível II – desastre de grande intensidade	Danos materiais: - Danificação ou destruição de 10 ou mais instalações públicas; habitações; obras de infraestrutura; instalações públicas de uso comunitário.
	Ocorrência de ao menos dois dos danos descritos	Danos ambientais: - Poluição e contaminação, recuperável em médio ou longo prazo, do ar, da água ou do solo; - Alteração a longo prazo do abastecimento de água; - Destruição de áreas de proteção ambiental.
	<i>(estado de calamidade pública)</i>	Prejuízos econômicos públicos que ultrapassem 24,93% da receita líquida anual.
		Prejuízos econômicos privados que ultrapassem 8,33% da receita corrente líquida anual

Adaptado de: MI, 2012.

Os três desastres que mais afetaram as pessoas no Brasil em 2013 foram: estiagem e seca, enxurradas e inundação, já os que mais causaram mortes foram: enxurradas, inundação e movimento de massas (ambos em negrito na Tabela 5). A estiagem e a seca afetaram a maior porcentagem da população por ocorrerem em grande parte da região Nordeste, a mais pobre do Brasil, enquanto os movimentos

de massas (incluindo os escorregamentos) causaram maior número de óbitos por ocorrer em áreas densamente ocupadas principalmente do Sul e Sudeste.

**Tabela 5 – Afetados e mortos por tipo de desastre natural no Brasil (2013)**

<b>Tipo de desastre</b>	<b>Afetados (%)</b>	<b>Mortos (%)</b>
Estiagem e seca	<b>51,31%</b>	7,57%
Enxurradas	<b>20,66%</b>	<b>58,15%</b>
Inundação	<b>12,04%</b>	<b>13,40%</b>
Vendavais	7,07%	3,74%
Granizo	4,20%	0,44%
Movimento de massas	1,79%	<b>15,60%</b>
Alagamento	1,32%	0,78%
Erosão	0,9%	0,17%
Incêndio	0,48%	0,03%
Tornado	0,12%	0,12%
Geadas	0,12%	-

Adaptado de: CEPED UFSC, 2013b

Diante dos danos causados pelos desastres naturais, a redução de risco colocou-se como preocupação internacional, principalmente, a partir de 1990 com a instituição da Década Internacional para a Redução de Desastres Naturais (*International Decade for Natural Disaster Reduction*, em inglês) promovida pelas Nações Unidas que visava melhorar a capacidade de prevenção e mitigação dos efeitos dos desastres (UN, 1989). As ações de redução de risco pautavam-se na identificação e avaliação de riscos, no planejamento das medidas estruturais e não estruturais, e na implementação das mesmas (UNDRO, 1991).

Segundo Sulaiman (2014), esse modelo baseava-se na compreensão dos processos naturais e antrópicos para a formulação de ações preventivas e de preparação para situações de emergência aliado à conscientização pública e treinamento. Os materiais de capacitação do Ministério das Cidades também adotaram o modelo como em *Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para Elaboração de Políticas Públicas Municipais* (MC, Cities Alliance; 2006) e *Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios* (MC, IPT, 2007).

A abordagem da UNISDR em relação aos desastres inicialmente mais focada em aspectos técnicos expandiu para o enfrentamento dos mesmos baseando-se nas

propostas do desenvolvimento sustentável, no conceito de resiliência e em todas as dimensões de vulnerabilidade, conforme se observa no Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres (*Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*, em inglês) (Tabela 6).

**Tabela 6 – Prioridades do Marco de Sendai 2015-2030**

1. Compreensão do risco de desastres.
2. Fortalecimento da governança do risco de desastres para gerenciar o risco de desastres.
3. Investimento na redução do risco de desastres para a resiliência.
4. Melhoria na preparação para desastres a fim de providenciar uma resposta eficaz e de “Reconstruir Melhor” na fase de recuperação, reabilitação e reconstrução.

Fonte: UN, 2015. Elaboração: a autora

Neste trabalho, entende-se que desastres naturais resultam da interação dos processos naturais da Terra com a dinâmica do desenvolvimento econômico e social (FREITAS et al., 2012; LAVELL, 1998; 2000). Nessas bases, a redução de risco integra medidas de prevenção (mitigação e preparação) que visam limitar a ocorrência e as consequências do impacto, por meio de um conjunto de estratégias que colaboram para a promoção da resiliência urbana.

### **2.3.1 Movimentos de massa: escorregamentos**

Os movimentos de massa são processos naturais que atuam na dinâmica das vertentes como parte da evolução geomorfológica (TOMINAGA, 2011b) e de modelagem do relevo ao longo do tempo geológico (FERNANDES et al., 2001). Os diferentes tipos de movimentos dependem de condições como: estrutura geológica; tipo de materiais; declividade; orientação e forma da vertente ou talude; área de contribuição; intensidade e distribuição das precipitações (GUIMARÃES et al., 2008).

As classificações dos movimentos são diversas, destaca-se internacionalmente a proposta de Varnes (Tabela 7) baseada no tipo de movimento e material transportado (TOMINAGA, 2011b; USGS, 2004). No Brasil, destacam-se as propostas de Augusto Filho (Tabela 8) que agrupou os movimentos em quatro grandes processos (TOMINAGA, 2011b; MC; IPT, 2007) e de Guidicini e Nieble (1984) que classificaram os movimentos de acordo com processos, subprocessos e classes (Tabela 9). As classificações, apesar de não serem o foco deste trabalho, representam esforços de sistematizar fenômenos complexos.

**Tabela 7 – Tipos de movimentos de massas segundo Varnes (1978)**

Tipo de movimento	Tipo de material		
	Rocha	Solos	
		Principalmente Grosso	Principalmente Fino
Quedas ( <i>fall</i> )	Queda de rocha	Queda de detritos	Queda de solo
Tombamento ( <i>topple</i> )	Tombamento de rocha	Tombamento de detritos	Tombamento de solo
Escorregamento ( <i>slide</i> )	Rotacional	Escorregamento em rocha	Escorregamento de detritos
	Translacional		
Espalhamento ( <i>lateral spread</i> )	Espalhamento de rocha	Espalhamento de detritos	Espalhamento de solo
Corridas ( <i>flow</i> )	Corrida de rocha	Corrida de detritos	Corrida de lama
Complexo ( <i>complex</i> )	Combinação de dois ou mais tipos de movimentos		

Fonte: USGS, 2004 (versão resumida de Varnes, 1978). Elaboração: a autora.

**Tabela 8 – Movimentos de massas em encostas segundo Augusto Filho (1992)**

Processos	Dinâmica/Geometria/Material
Rastejo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vários planos de deslocamentos (internos)</li> <li>Velocidades muito baixas (cm/ano) a baixas e descrentes com a profundidade</li> <li>Movimentos constantes, sazonais ou intermitentes</li> <li>Solo, depósitos, rocha alterada/fraturada</li> <li>Geometria indefinida</li> </ul>
Escorregamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Poucos planos de deslocamentos (externos)</li> <li>Velocidades médias (m/h) a altas (m/s)</li> <li>Pequenos a grandes volumes de material</li> <li>Geometria e materiais variáveis:</li> </ul> <p>PLANARES – solos pouco espessos, solos e rochas com 01 plano de fraqueza;  CIRCULARES – solos espessos homogêneos e rochas muito fraturadas;  EM CUNHA – solos e rochas com dois planos de fraqueza</p>
Quedas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sem planos de deslocamento</li> <li>Movimentos tipo queda livre ou em plena inclinado</li> <li>Velocidades muito altas (vários m/s)</li> <li>Material rochoso</li> <li>Pequenos a médios volumes</li> <li>Geometria variável: lascas, placas, blocos, etc.</li> </ul> <p>ROLAMENTO DE MATAÇÃO  TOMBAMENTO</p>
Corridas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muitas superfícies de deslocamento</li> <li>Movimento semelhante ao de um líquido viscoso</li> <li>Desenvolvimento ao longo das drenagens</li> <li>Velocidades médias a altas</li> <li>Mobilização de solo, rocha, detritos e água</li> <li>Grandes volumes de material</li> <li>Extenso raio de alcance, mesmo em áreas planas</li> </ul>

Fonte: AUGUSTO FILHO, 1992 apud TOMINAGA, 2011b. Elaboração: a autora.

**Tabela 9 – Classificação dos movimentos de massas segundo Guidicini e Nieble (1984)**

<b>Processos</b>	<b>Subprocessos</b>	<b>Classes</b>
Escoamento	Rastejo (escoamento plástico)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rastejo de solo</li> <li>• Rastejo de detritos de tálus</li> <li>• Rastejo de rocha</li> <li>• Solifluxão</li> <li>• Rastejo de detritos de geleiras</li> <li>• Geleiras</li> </ul>
	Corridas (escoamento líquido)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrida de terra</li> <li>• Corrida de areia e silte</li> <li>• Corrida de lama</li> <li>• Avalanche</li> </ul>
Escorregamentos	Escorregamentos Rotacionais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escorregamentos de taludes</li> <li>• Escorregamentos de base</li> <li>• Rotura rotacional do solo de fundação</li> </ul>
	Escorregamentos Translacionais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escorregamento translacional de rocha</li> <li>• Escorregamento translacional de solo</li> <li>• Escorregamento translacional de solo e rocha</li> <li>• Escorregamento translacional retrogressivo</li> <li>• Queda de rocha</li> <li>• Queda de detritos</li> </ul>
Subsidências	Subsidências	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por carreamento de grãos</li> <li>• Por dissolução de camadas inferiores e cavernas</li> <li>• Por deformações de estratos inferiores</li> <li>• Por retirada do suporte lateral</li> </ul>
	Recalques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por consolidação</li> <li>• Por compactação</li> </ul>
	Desabamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por rotura de camada</li> <li>• Por subescavação</li> <li>• Por retirada do suporte lateral</li> </ul>
<u>Formas de transição ou termos de passagem</u>		
<u>Movimentos de massas complexos</u>		

Fonte: GUIDICINI; NIEBLE, 1984. Elaboração: a autora.

Os escorregamentos são movimentos rápidos, de porções de terrenos, com volumes definidos, cujo centro de gravidade se desloca para baixo e para fora do talude ou da vertente (GUIDICINI; NIEBLE, 1984; IPT, 1979; TOMINAGA, 2011b). Para Christofolletti (1980, p. 29), “são deslocamentos de uma massa do regolito<sup>9</sup> sobre um embasamento ordinariamente saturado de água”.

<sup>9</sup> Detritos a serem erodidos produzidos pelo intemperismo ou meteorização das rochas (CHRISTOFOLETTI, 1980).

A subdivisão dos escorregamentos considera a forma do plano de ruptura e os materiais em movimento (FERNANDES; AMARAL, 2000) distinguindo-se três tipos: rotacionais ou circulares, translacionais ou planares e escorregamentos em cunha.

Escorregamentos rotacionais ou circulares caracterizam-se por uma superfície de ruptura curva, côncava ao longo da qual se dá o movimento rotacional (Figura 2-a). As condições mais comuns que favorecem esses escorregamentos são solos espessos e homogêneos, resultado da alteração de rochas argilosas. Seu início associa-se a cortes na base da encosta como pela erosão fluvial ou pela retirada de material para a implantação de estradas, por exemplo (FERNANDES; AMARAL, 2000; GUIDICINI; NIEBLE, 1984).

Os escorregamentos rotacionais no Monte Serrat, em Santos, em 1928 e 1956<sup>10</sup> não ocorreram por causas naturais, foram induzidos por ações humanas como: desmatamento, cortes no sopé do talude para instalação de edificações e retirada de material para empréstimo (SANTOS, 2004).

Escorregamentos translacionais ou planares caracterizam-se pela superfície de ruptura com forma planar, em geral, associados a descontinuidades mecânicas e/ou hidrológicas resultantes de processos geológicos, geomorfológicos ou pedológicos. Geralmente são compridos e rasos com o plano de ruptura, frequentemente, entre 0,5m e 5,0m de profundidade (Figura 2-b). O material transportado pode ser rochas, solo, ambos ou detritos (incluindo lixo) (FERNANDES; AMARAL, 2000). Ocorrem em alta e baixa declividade podendo atingir centenas ou até milhares de metros (GUIDICINI; NIEBLE, 1984).

Escorregamentos translacionais ocorrem durante chuvas intensas, quando há o aumento da poropressão em uma superfície de descontinuidade. A poropressão positiva da água no plano de ruptura altera a instabilidade da encosta, reduzindo a tensão cisalhante do solo e a tensão normal. A ruptura da encosta dependerá do equilíbrio de forças (GUIMARÃES et al., 2008).

Esses escorregamentos são os mais frequentes no Brasil, principalmente em solos pouco desenvolvidos de vertentes com alta declividade como nas regiões serranas (MC; IPT, 2007). A Serra do Mar é um exemplo com registro de ocorrências nos municípios de Cubatão (NERY, 2011; SANTOS, 2004; VIEIRA; FERNANDES;

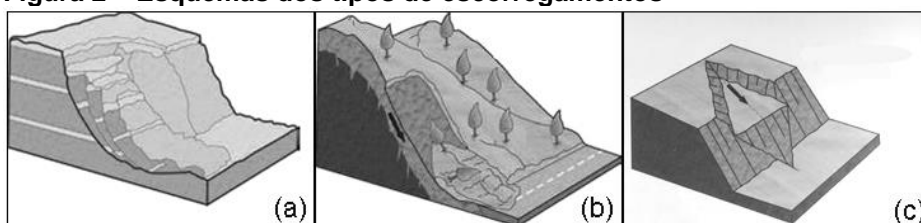
---

<sup>10</sup> Ver Tabela 1 – Histórico de escorregamentos registrados de 1928 a 1978 em Santos - SP

FILHO, 2010), Caraguatatuba (TOMINAGA, 2011b; SANTOS, 2004; VIEIRA; FERNANDES; FILHO, 2010), Santos e São Vicente (GUIDICINI; NIEBLE, 1984; IPT, 1979; SANTOS, 2004).

Escorregamentos em cunha caracterizam-se, segundo Tominaga (2011b, p.31), por associar-se a maciços rochosos pouco ou muito alterados, em que “a existência de duas estruturas planares, desfavoráveis à estabilidade, condiciona o deslocamento de um prisma ao longo do eixo de intersecção destes planos”. Ocorrem, na maioria das vezes, em taludes de corte ou em encostas que sofreram algum tipo de desconfinamento pela ação do homem ou naturalmente (Figura 2-c).

**Figura 2 – Esquemas dos tipos de escorregamentos**



(a) Escorregamento rotacional ou circular; (b) escorregamento translacional ou planar e; (c) escorregamento em cunha. Extraído de: TOMINAGA, 2011b.

A queda de blocos caracteriza-se pela queda livre a partir de uma elevação, com ausência de superfície de movimentação, típicos em penhascos verticais ou taludes muito íngremes. Os blocos de rochas descolam-se do maciço por intemperismo e caem pela ação da gravidade. Outros movimentos podem estar associados à queda como: saltos, rotação de blocos, impacto e fragmentação do substrato (GUIDICINI; NIEBLE, 1984). As causas das quedas relacionam-se com: variações térmicas do maciço, perda de sustentação dos blocos por ação erosiva da água, alívio de tensões de origem tectônica, vibrações, empuxo hidrostático ou uma combinação desses processos (GUIDICINI; NIEBLE, 1984; TOMINAGA, 2011b).

Na Serra do Mar, a queda de blocos também é comum, tanto por causas naturais quanto antrópicas como escavações no terreno, vibrações por desmonte de pedreiras ou passagem de veículos pesados (SANTOS, 2004; TOMINAGA, 2011b).

Corridas caracterizam-se por movimentos rápidos de escoamento, essencialmente hidrodinâmico pela destruição da sua estrutura interna em presença de excesso de água. Comportam-se como avalanches de solo, água e blocos de rocha. Ocorrem

comumente nas áreas côncavas das encostas, associadas a fortes chuvas ou longos períodos de chuva de menor intensidade e possuem alto poder destrutivo (GUIDICINI; NIEBLE, 1984; GUIMARÃES et al., 2008; SANTOS, 2004).

Rastejos são movimentos lentos e contínuos de material da encosta sem limites definidos, ou seja, não há o estabelecimento de superfície de ruptura. A movimentação é lenta e imperceptível dos vários horizontes do solo. Podem envolver grande quantidade de material, cuja movimentação se dá pela ação da gravidade associada as variações de temperatura e umidade (CHRISTOFOLETTI, 1980, GUIDICINI; NIEBLE, 1984; GUIMARÃES et al., 2008; SANTOS, 2004).

Os fatores condicionantes dos escorregamentos foram identificados por Guidicini e Nieble (1984) como agentes predisponentes e agentes efetivos, estes divididos em preparatórios e imediatos. Os agentes predisponentes referem-se às condições naturais em que o movimento terá lugar, o conjunto de características geológicas, morfológicas, climatológicas, hidrológicas, além da gravidade, o calor solar e a vegetação original; sem ação do homem.

Os agentes efetivos agem de forma combinada ou direta na ocorrência do escorregamento. A combinação, no entanto, não pode ser determinada em razão das inúmeras possibilidades relativas ao grau de participação de cada agente. Dentre os agentes efetivos preparatórios há a pluviosidade, erosão pela água ou vento, variação de temperatura, ação de fontes ou mananciais, oscilação do lençol freático e a ação do homem (desmatamento, mutilações, cortes, aterros) e animais. Já nos agentes efetivos imediatos constam chuva intensa, erosão, terremotos, ondas, vento, ação do homem, etc.

Escorregamentos são fenômenos naturais que podem ser intensificados pela ação humana; o problema agrava-se com a ocupação das encostas nas regiões serranas. No ambiente urbano, os acidentes também ocorrem em áreas dotadas de infraestrutura; todavia, são mais frequentes em áreas de assentamentos precários ou subnormais nos quais os serviços públicos essenciais são parciais ou inexistentes (NOGUEIRA; CERRI, 2012).

A ocorrência de escorregamentos é potencializada por adaptação de terrenos inclinados para a construção de moradias e vias de acesso através de escavações, cortes e aterros feitos sem critérios técnicos, e também por desmatamento,

atividades de pedreiras, lançamento de lixo, entulho e de águas servidas diretamente na superfície dos terrenos, instalação de fossas e construção de edificações muito próximos à base ou ao topo de taludes íngremes (naturais ou de corte) (FERNANDES; AMARAL, 2000; NOGUEIRA; CERRI, 2012).

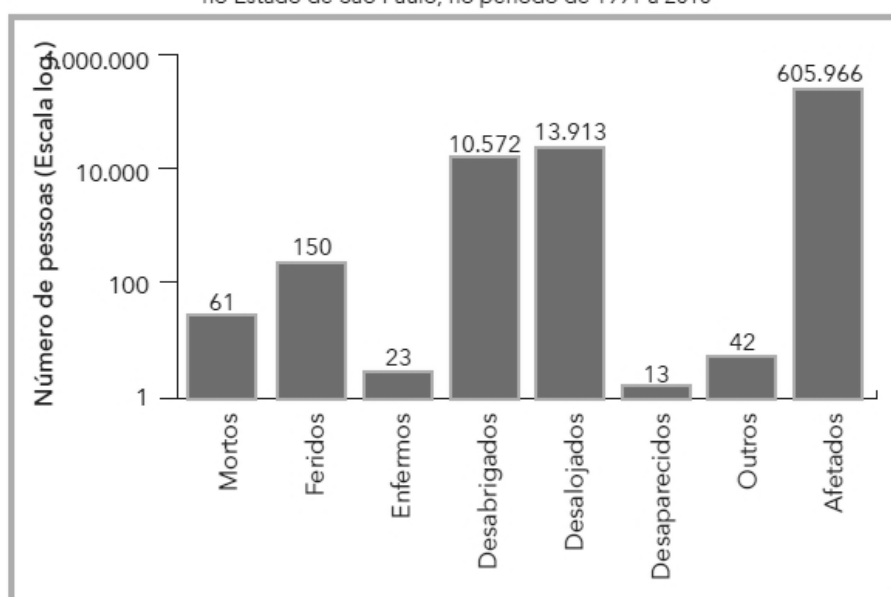
No período de 1991 a 2012, a Mesorregião Metropolitana de São Paulo registrou 79 ocorrências. O município de São Paulo com 14 ocorrências, seguido de Mauá, com 8, Cubatão, com 6, e Francisco Morato e Santos com 5 ocorrências. No período de 1991 a 2010, os movimentos de massa afetaram mais de 600 mil pessoas, foram registrados 61 óbitos, mais de 10 mil ficaram desabrigados e mais de 13 mil, desalojados (Figura 3) (CEPED UFSC, 2013c).

“A concentração dos movimentos de massa se dá na faixa delimitada pelo Planalto Atlântico e a Província Costeira do Estado de São Paulo. [...] na linha limite entre estas duas regiões está localizada a Serra do Mar.” (CEPED UFSC, 2013c, p.106).

Conhecida pela suscetibilidade natural a movimentos de massa, os escorregamentos fazem parte do principal mecanismo natural de evolução do relevo das formações da Serra do Mar. A união de fatores como maturação dos solos, topografia, feições geológicas, gravidade, ação das chuvas, dentre outros podem desencadeá-los (IPT, 1979).

**Figura 3 – Danos humanos ocasionados por movimentos de massa no Estado de São Paulo, no período de 1991 a 2010**

Gráfico 29: Danos humanos ocasionados por movimentos de massa no Estado de São Paulo, no período de 1991 a 2010



Fonte: Brasil (2013)

Extraído de: CEPED UFSC, 2013c

A chuva é um importante fator condicionante para deflagrar escorregamentos, trata-se de algo natural que se intensifica com as ações antrópicas abordadas anteriormente. Na Serra do Mar, assim como na região tropical úmida brasileira, é do conhecimento da população e dos governos a associação da estação chuvosa com escorregamentos (DOURADO; ARRAES; SILVA, 2013; TOMINAGA, 2011b). A incidência dos mesmos “em encostas desmatadas (cultivadas ou não) é mais alta do que em áreas cobertas por vegetação secundária natural de porte arbóreo e/ou arbustivo” (IPT, 1979, p.117).

A vegetação original (primária ou secundária) constitui o único agente natural de resistência. A cobertura vegetal protege as encostas das intempéries, retém parte da água da chuva nas folhagens, galhos, troncos, epífitas e lianas associadas reduzindo a infiltração de água no maciço. As raízes colaboram à medida que oferecem resistência ao cisalhamento e distribuição das tensões, bem como na sucção da água e redução da intensidade da infiltração (IPT, 1979).

Dourado, Arraes e Silva (2013) ressaltaram que na Região Serrana do Rio de Janeiro, anteriormente a tragédia de 2011, foi estabelecido um limite de segurança de precipitação pluviométrica; entretanto, cada bacia hidrográfica possui diferentes características morfométricas e litológicas, de tal modo que cada bacia deveria ter o próprio limite de segurança de precipitação para evitar alarmes falsos e a descrença da população no sistema de alertas.

Tatizana, Ogura e Rocha (1987) analisaram os escorregamentos ocorridos na Serra do Mar, no município de Cubatão, por um período de 30 anos e estabeleceram uma correlação numérica entre a intensidade de precipitação horária e do acumulado de chuva em quatro dias anteriores que provocam a saturação do solo e deflagram escorregamentos. Essa correlação chamada de Coeficiente de Precipitação Crítica (CPC) embasou os Planos Preventivos de Defesa Civil (PPDC) dos municípios de Santos, São Vicente e Guarujá.

Os estados brasileiros mais afetados por escorregamentos são: Pernambuco, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina (CEPED UFSC, 2013). Não se pode evitar a ocorrências de escorregamentos, mas medidas preventivas podem ser adotadas para minimizar seus danos (TOMINAGA, 2011b).

### 3 A GESTÃO DE RISCOS DE DESASTRES NATURAIS NO BRASIL

A gestão de riscos de desastres naturais tem caráter multidisciplinar, envolve diversos setores da administração pública e atores sociais e opera-se em diferentes escalas espaciais através de medidas de prevenção, mitigação, preparação, resposta e reconstrução que funcionam em sequência cíclica (CARDONA, 1996; FARIA; SANTORO, 2011; KOBIYAMA et al., 2006; SAPOUNTZAKI et al., 2011). O gerenciamento de riscos, de acordo com Nogueira (2002, p.77), “envolve o conjunto de medidas de organização e operação institucional para o tratamento de situações de risco existentes, no âmbito da competência e atribuição do órgão público que o executa”.

Cardona (1996) propôs sete ações de gestão de riscos dividida em três momentos: antes, durante e depois do evento desencadeante. Dessa forma, a sequência de ações melhorariam a segurança e a qualidade de vida das pessoas (Tabela 10). O autor lembra que as ações se articulam entre si e exemplifica que, durante a etapa de resposta, a equipe pode tomar decisões que contribuirão para a fase de reconstrução.

**Tabela 10 – Proposta de gestão de risco segundo Cardona (1996).**

Antes do desastre	Durante o desastre	Depois do desastre
<b>Prevenção:</b> objetiva evitar que ocorra o evento	<b>Resposta:</b> atividades que se desenvolvem durante o período de emergência ou imediatamente depois de ocorrido o evento. Podem envolver ações de evacuação de comunidades, de busca e resgate, de assistência e alívio à população afetada e ações que se realizam durante o tempo em que a comunidade se encontra desorganizada e os serviços básicos de infraestrutura não funcionam.	<b>Reabilitação:</b> período de transição que se inicia ao final da emergência e no qual se restabelecem os serviços vitais indispensáveis e os sistemas de abastecimento da comunidade afetada.
<b>Mitigação:</b> pretende minimizar o impacto do mesmo, reconhecendo que muitas vezes não é possível evitar sua ocorrência.		
<b>Preparação:</b> estruturar a resposta.		<b>Reconstrução:</b> caracteriza-se pelos esforços para reparar a infraestrutura danificada e restaurar o sistema de produção, revitalizar a economia, buscando alcançar ou superar o nível de desenvolvimento prévio ao desastre.
<b>Alerta:</b> corresponde a notificação formal de um perigo eminente.		

Fonte: CARDONA, 1996. Elaboração: a autora.

Na Colômbia, o Sistema Nacional para a Prevenção e Atenção de Desastres (*Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres – SNPAD*, em espanhol) utiliza um modelo de gestão integral de riscos que opera articulado com a

gestão pública como um todo em três frentes, que também funcionam em sequência cíclica: gestão de desastres, redução de riscos de desastres e conhecimento e informação sobre o risco. A Colômbia está sujeita principalmente a inundações, movimentos de massa e terremotos, estima-se que 86% da população está exposta a ameaça sísmica (BANCO MUNDIAL, 2012c). Por essa razão, desde 1988 a Colômbia possui bases legais, remodeladas e atualizadas ao longo do tempo, a respeito da gestão de riscos e desastres.

**Tabela 11 – Modelo de gestão integral de riscos da Colômbia**

<b>Gestão de desastres</b>	<b>Redução de riscos de desastres</b>	<b>Conhecimento e informação sobre o risco</b>
<b>Preparação:</b> ações relacionadas com o sistema de alertas e geração de capacidade para resposta e recuperação.	<b>Intervenção corretiva e antecipada</b> da vulnerabilidade ou das ameaças existentes, quando isso é factível.	<b>Identificação dos fatores de risco</b> de desastre (ameaça, exposição, vulnerabilidade), suas origens, causas e transformação.
<b>Resposta:</b> ações realizadas a fim de atender a população afetada pela iminência ou ocorrência de desastres.	<b>Intervenção prospectiva</b> para evitar a geração de novos riscos.	<b>Análise e estimativa do risco</b> de desastre, assim como seu monitoramento.
<b>Reabilitação e reconstrução</b> das condições socioeconômicas, ambientais e físicas com critérios de segurança para reduzir o risco preexistente.	<b>Retenção e transferência financeira</b> para cobrir custos das ações de resposta, reabilitação e reconstrução.	<b>Comunicação do risco</b> para fins de informação pública, percepção e conscientização.

Adaptado de: BANCO MUNDIAL, 2012c. Elaboração: a autora.

No Brasil, o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) opera nos três níveis de governo e tem por objetivo “contribuir no processo de planejamento, articulação, coordenação e execução dos programas, projetos e ações de proteção e defesa civil” (BRASIL, 2012, parágrafo único) voltadas a desastres naturais e tecnológicos. A organização da Defesa Civil iniciou-se na década de 1940 e diversas mudanças ocorreram no decorrer dos anos até o modelo atual consolidado em 2003 com a criação do Ministério da Integração Nacional (MI) e a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC) diretamente ligada a esse ministério (CEPED UFSC, 2013).

A gestão do desastre natural, nos primeiros anos, centrou-se principalmente nas ações pós-evento e de cunho militar, técnico e assistencialista; o que se ampliou nos

anos recentes. A Defesa Civil define-se, atualmente, como “conjunto de ações preventivas, de socorro, assistenciais e recuperativas destinadas a evitar desastres e minimizar seus impactos para a população e restabelecer a normalidade social” (BRASIL, 2010, art. 2º, I), superando o histórico da legislação que deu mais ênfase para as ações de resposta do que de prevenção<sup>11</sup>.

Frota, Nobre e Coelho (2010) frisaram que, apesar do desastre ocorrido em Alagoas e Pernambuco, em 2010, a Defesa Civil Nacional permaneceu com uma postura reativa e pouco ou nenhum esforço foi desenvolvido em relação à organização e as capacidades das defesas civis estaduais e municipais a fim de se evitar novos desastres. Dourado, Arraes e Silva (2013), a respeito da tragédia na Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro em 2011, classificaram a Defesa Civil estadual como altamente capacitada para resgates e salvamentos, mas pouco desenvolvida nas ações de prevenção.

Pode-se atribuir essa postura da Defesa Civil a aspectos como: a cultura de enfrentar desastres de forma reativa; a crença de que o Brasil não é afetado por catástrofes naturais; senso comum de atribuir a culpa dos desastres à natureza, o que convenientemente exime a ação limitada das instituições públicas e desmobiliza uma possível reivindicação da sociedade; a alocação do órgão de Defesa Civil junto ao corpo de bombeiros (GANEM, 2012; JAROSZEWSKI; BALTAZAR; HARNIK, 2013; SANTOS, 2012; VALENCIO, 2010).

A Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012, que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), traz novos entendimentos e diretrizes para a gestão nacional. Além de dispor sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) e sobre o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (CONPDEC) e de autorizar a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres, dá nova redação para a gestão de riscos e desastres naturais: essa gestão deve

---

<sup>11</sup> Exemplos: **Decreto n. 4.980, de 4 de fevereiro de 2004** (alterou procedimentos para o reconhecimento de situação de emergência e estado de calamidade pública); **Lei n. 10.954, de 29 de setembro de 2004** (no Programa de Resposta aos Desastres, o Auxílio Emergencial Financeiro para atendimento às populações atingidas por desastres); **Decreto n. 7.257, de 4 de agosto de 2010** (sobre o reconhecimento de situação de emergência e estado de calamidade pública, sobre as transferências de recursos para ações de socorro, assistência às vítimas, restabelecimento de serviços essenciais e reconstrução nas áreas atingidas por desastre); **Lei nº 12.340, de 1º de dezembro de 2010** (sobre as transferências de recursos da União aos órgãos e entidades dos Estados, Distrito Federal e Municípios para a execução de ações de prevenção em áreas de risco de desastres e de resposta e de recuperação em áreas atingidas por desastres); **Decreto n. 7.505, de 27 de junho de 2011** (dispõe sobre o Cartão de Pagamento de Defesa Civil – CPDC).

abranger ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação, assim como deve ser integrada à gestão territorial e ao planejamento das políticas setoriais de saúde, meio ambiente, infraestrutura, educação, mudanças climáticas, entre outras.

Destacam-se, também na nova Lei, o foco na adoção de medidas preventivas que minimizem o impacto dos desastres; o estímulo ao desenvolvimento de cidades resilientes; a criação de uma base de dados nacional e pública sobre ocorrência de desastres; a ação articulada entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios para a redução de desastres e apoio às comunidades atingidas; e as alterações no Estatuto da Cidade e na Lei de Parcelamento Urbano.

No Estatuto da Cidade, Lei nº 10.257/ 2001, a PNPDEC tornou obrigatório o plano diretor para cidades incluídas no cadastro nacional de Municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos.

A Lei de Parcelamento Urbano, Lei nº 6.766/1979, foi alterada no artigo 12, que trata do projeto de loteamento e desmembramento, de forma que os Municípios incluídos no cadastro nacional supracitado devem elaborar o projeto em consonância com a carta geotécnica de aptidão a urbanização. Além disso, passa a proibir projetos elaborados em áreas de riscos classificadas como não edificáveis, no plano diretor ou em legislação dele derivada.

A PNPDEC estabeleceu as responsabilidades de cada ente federativo. A União tem as atribuições de a) planejamento e monitoramento, por meio do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) e do Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD); b) reconhecimento do estado de calamidade pública e situação de emergência; e c) promoção de pesquisas e incentivo à instalação de centros universitários de ensino e pesquisa sobre desastres, como o Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres da Universidade Federal de Santa Catarina (CEPED-UFSC) e o Centro de Estudos e Pesquisa sobre Desastres da Universidade de São Paulo (CEPED-USP).

Os Estados também atuam no monitoramento, no mapeamento de áreas de risco em articulação com a União e os Municípios e apoiam os Municípios a elaborar os Planos de Contingência (ou preventivo) de Proteção e Defesa Civil.

Os Municípios devem integrar as ações de proteção e defesa civil no planejamento municipal; promover a fiscalização das áreas de risco de desastre e evitar novas ocupações nessas áreas; vistoriar edificações e áreas de risco e, quando necessário, intervir preventivamente; manter a população informada sobre as áreas de risco e ocorrência de eventos extremos, bem como treiná-la para agir em circunstâncias de desastres; e elaborar o Plano de Contingência ou Preventivo de Proteção e Defesa Civil, o mapeamento de suscetibilidade a deslizamentos e inundações e a carta geotécnica de aptidão à urbanização.

Em termos de destinação de recursos, o Programa Nacional Gestão de Riscos e Resposta a Desastres (PNGRD), previsto no Plano Plurianual 2012-2015<sup>12</sup>, reservou aproximadamente R\$17 bilhões para os seguintes objetivos:

- I. A prevenção de desastre com foco em municípios mais suscetíveis;
- II. A indução de atuação em rede dos órgãos integrantes do SINPDEC;
- III. A estruturação de um sistema de suporte a decisões e alertas de desastres naturais;
- IV. A promoção de ações de pronta resposta, reconstrução e assistência aos atingidos por desastres;
- V. O mapeamento de áreas de risco com foco nos municípios recorrentemente afetados por desastres, com fim de orientar ações de defesa civil; e
- VI. O mapeamento de áreas de risco com foco nos municípios recorrentemente afetados por desastres, com fim de orientar a ocupação do solo.

As ações partiram do Ministério das Cidades, do Ministério da Integração Nacional e do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação diretamente para os Municípios; exceto os objetivos II e IV que foram direcionados do Ministério da Integração Nacional para Estados, Municípios e o Distrito Federal.

Dentro do âmbito do Programa Gestão de Risco e Resposta a Desastres pretendeu-se elaborar dois importantes instrumentos para os municípios incluídos no cadastro nacional como mais críticos à ocorrência de desastres: a carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundação e a carta geotécnica de aptidão à urbanização.

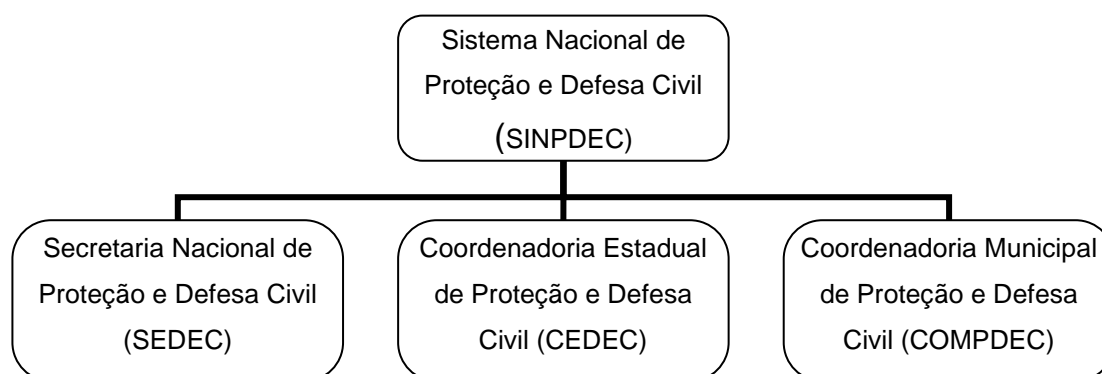
---

<sup>12</sup> Alterações do Plano Plurianual 2012-2015

Estavam previstos também obras de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, construção de barragens, contenção de encostas, contenção e controle de erosão marinha e fluvial, de cheias e inundações e monitoramento e alerta de desastres naturais. Além disso, apontava a implementação do Cartão de Pagamento de Defesa Civil (CPDC), o qual garante agilidade na liberação de recurso para a população atingida e deve ser adquirido pela prefeitura municipal preferencialmente antes da ocorrência do desastre.

A PNPDEC sinalizou o início de uma transição ao priorizar as ações de redução de riscos de desastres no ordenamento territorial e demais políticas setoriais, reconhecendo-se que os desastres possuem múltiplas perspectivas (ALMEIDA, 2015; MI; SEDEC, 2014; NOGUEIRA; OLIVEIRA; CANIL, 2014). A abordagem sistêmica das ações coloca alguns desafios como recursos, profissionalização e qualificação dos agentes públicos de proteção e defesa civil, assim como organização dos três níveis de governo (Figura 4) para trabalharem de forma articulada, principalmente no nível dos municípios, onde de fato os desastres acontecem.

**Figura 4 – Organograma do SINPDEC**



Fonte: BRASIL, 2010, 2012; CEPED UFSC, 2013. Elaboração: a autora.

### **3.1 COORDENADORIA MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL**

As maiores responsabilidades na gestão de riscos de desastres estão a cargo do município. A formalização de uma Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC) colabora nas decisões sobre prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação de desastres e também habilita o município a receber recursos federais e estaduais para fins de proteção e defesa civil (CALHEIROS; CASTRO; DANTAS, 2009; CEPED UFSC, 2013).

O bom desempenho da coordenadoria depende de um coordenador experiente e com capacidade técnica, agentes de proteção e defesa civil concursados e com dedicação exclusiva às atividades, espaço físico e materiais adequados, instrumentos técnicos, recursos, visibilidade institucional junto à população e articulação intersetorial (CEPED UFSC, 2013).

A alocação da COMPDEC dentro da administração pública varia de um município para outro, como exemplifica a Tabela 12. Isso não implica necessariamente no seu grau de importância, mas pode dificultar a articulação interinstitucional vertical e horizontal (SEDEC; PNUD, 2014). Recomenda-se que a posição hierárquica da COMPDEC possibilite um diálogo compatível com os escalões de decisão (CEPED UFSC, 2013).

O funcionamento inadequado do órgão de defesa civil pode ser atribuído a diversos fatores: a) nomeação de pessoas leigas quanto à gestão de risco, uma prática comum entre os prefeitos para beneficiar correligionários (CABALLERO CAMPOS, 2005); b) desconhecimento por parte da classe política e da população sobre as atividades de defesa civil; c) inexistência de quadro permanente de funcionários; d) a defesa civil vista como um órgão assistencial; e) interrupção sistemática da estrutura estadual de defesa civil (em razão das eleições a cada dois anos a COMPDEC pode lidar com gestões estaduais distintas); f) administração isolada e desintegrada e falta de projetos (pouca atenção as fases de prevenção e preparação) (NEGREDO, 2009).

**Tabela 12 – Diferentes arranjos institucionais de COMPDEC no Brasil**

Município	Estado	Arranjo Institucional
São Paulo	SP	COMPDEC subordinada à Secretaria Municipal de Coordenação das Subprefeituras.
São Bernardo do Campo	SP	COMPDEC subordinada à Secretaria de Serviços Urbanos.
Juiz de Fora	MG	Subsecretaria de Defesa Civil integrada à Secretaria de Obras.
Petrópolis	RJ	Secretaria de Proteção e Defesa Civil.
Salvador	BA	Secretaria de Infraestrutura e Defesa Civil
Imperatriz	MA	Superintendência de Defesa Civil é vinculada à Secretaria Municipal de Infraestrutura, Transportes e Serviços Públicos.
Porto Velho	RO	Secretaria Municipal de Programas Especiais e Defesa Civil

Fonte: PM IMPERATRIZ, [s.d.]; PM JUIZ DE FORA, [s.d.]; PM PETRÓPOLIS, [s.d.]; PM PORTO VELHO, [s.d.]; PM SALVADOR, [s.d.]; PM SÃO BERNARDO DO CAMPO, [s.d.]; PM SÃO PAULO, [s.d.]. Elaboração: a autora.

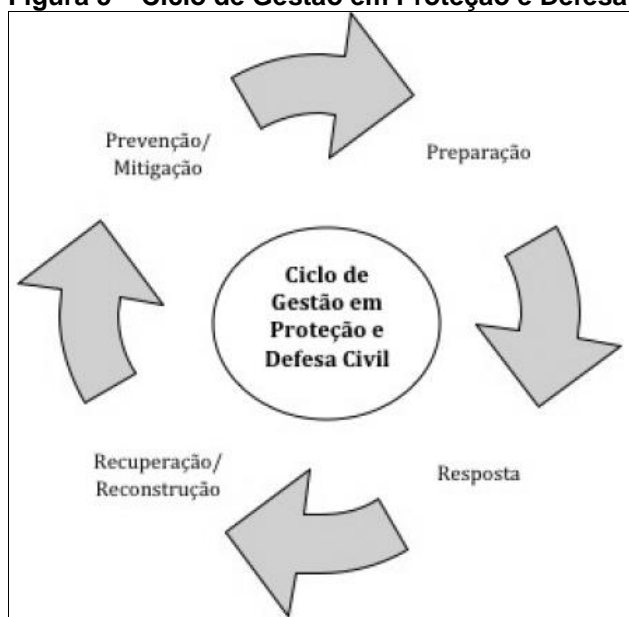
Um diagnóstico realizado em 10 estados da Federação<sup>13</sup> identificou que a maioria dos agentes de proteção e defesa civil não tinham conhecimento suficiente da legislação e do Ciclo de Gestão em Proteção e Defesa Civil (Figura 5) dentro de uma abordagem integral. As maiores preocupações dos agentes relacionavam-se a formação e capacitação; estrutura física e condições de trabalho; e institucionalização da profissão de agente de proteção e defesa civil, devido à alta rotatividade de agentes e gestores em nível municipal e estadual (SEDEC; PNUD, 2014). Essa ruptura dificulta o planejamento e execução de ações de médio e longo prazo, bem como a construção de uma cultura de prevenção de desastres.

O Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, constituído por sete municípios (Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Diadema, Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra) da Região Metropolitana de São Paulo, em parceria com a Universidade Federal do ABC, desenvolveram boas práticas na gestão de riscos de desastres com vistas a fortalecer uma agenda regional de gestão integrada dos riscos. Foram realizados programas de extensão sobre riscos geológicos em ambiente urbano envolvendo a academia e agentes públicos, grupos de trabalho de defesa civil para capacitar técnicos municipais, parcerias com o IPT para elaboração de mapeamento de riscos, dentre outros (NOGUEIRA; OLIVEIRA; CANIL, 2014, SULAIMAN, 2014).

---

<sup>13</sup> Alagoas, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo.

**Figura 5 – Ciclo de Gestão em Proteção e Defesa Civil**



Extraído de: CEPED UFSC, 2013.

De acordo com Borges (2014), no Estado do Rio Janeiro, as COMPDECs mais estruturadas e com programas direcionados para prevenção, preparação e recuperação possuem capacidade técnico-administrativa e orçamento próprio, como os municípios: Rio de Janeiro, Petrópolis, Teresópolis, Nova Friburgo, Duque de Caxias e Angra dos Reis. As COMPDECs com estrutura limitada continuam agindo apenas na fase de resposta.

As principais atribuições da COMPDEC relacionam-se a: (a) conhecer e identificar os riscos; (b) preparação permanente para enfrentamento dos desastres; (c) ênfase na prevenção em todas as fases de atuação; (d) educação permanente para a convivência com o risco e visibilidade institucional; e (e) atuação integrada. Essas categorias perfazem os artigos da PNPDEC que estabelecem as competências dos Municípios (artigo 8º da Lei nº 12.608/2012) e dos Municípios em conjunto com os Estados e a União (artigo 9º da Lei nº 12.608/2012) (CEPED UFSC, 2013).

As ações de uma COMPDEC são distinguidas entre estruturais e não estruturais, especialmente quando se trata de medidas de prevenção (FARIA; SANTORO, 2011; MARGARIDA; NASCIMENTO, 2009). Medidas estruturais envolvem obras de engenharia, como contenção de taludes, sistema de drenagem, reurbanização, etc.; medidas não estruturais contemplam o planejamento territorial, planos de contingências ou preventivos, treinamento e conscientização da população através dos Núcleos Comunitários de Defesa Civil (NUDEC).

A operacionalização da coordenadoria (Tabela 13) ocorre em dois períodos distintos: o período de normalidade e o período de anormalidade. O primeiro momento concentra as ações ligadas a prevenção, preparação e mitigação; e o segundo, resposta e recuperação (CALHEIROS; CASTRO; DANTAS, 2009; UNISDR, 2009). A distinção desses dois períodos é mais clara para desastres naturais relacionados a fenômenos sazonais como os escorregamentos.

**Tabela 13 – Operacionalização da COMPDEC**

<b>Período de normalidade</b>	<b>Prevenção</b>	Tem por objetivo reduzir a ocorrência e a intensidade de desastres naturais ou humanos, por meio da avaliação e redução das ameaças e/ou vulnerabilidades, minimizando os prejuízos socioeconômicos e os danos humanos, materiais e ambientais.
	<b>Mitigação</b>	Tem por objetivo reduzir causas ou consequências, no caso de desastres, a um mínimo aceitável de riscos ou danos.
	<b>Preparação</b>	Tem por objetivo minimizar os efeitos de desastres, por meio da difusão de conhecimentos científicos e tecnológicos e da formação e capacitação de recursos humanos para garantir a minimização de riscos de desastres e a otimização das ações de resposta aos desastres e para a reconstrução. Compreende preparação de recursos humanos e interação com a comunidade; educação e treinamento das populações vulneráveis; e organização da cadeia de comando, das medidas de coordenação das operações e da logística, em apoio às operações.
<b>Período de anormalidade</b>	<b>Resposta</b>	Compreende o conjunto de ações desenvolvidas imediatamente após a ocorrência de desastre e caracterizadas por atividades de socorro e de assistência às populações vitimadas e de reabilitação do cenário do desastre, objetivando o restabelecimento das condições de normalidade.
	<b>Recuperação</b>	Tem por finalidade iniciar a restauração da área afetada, para permitir o retorno dos moradores desalojados. Visa tornar a região novamente habitável, mediante providências que restabeleçam as condições de sobrevivência segura, embora não confortável, dos desabrigados. Compreende a descontaminação, limpeza, desinfecção, neutralização de poluentes e controle de surtos epidêmicos, bem como a desobstrução e a remoção de escombros e as vistorias para a avaliação dos danos provocados; como também a reabilitação dos serviços essenciais, como segurança pública, saneamento básico, remoção de lixo e outras medidas de saúde pública e de apoio social, necessárias às operações de retorno e reconstrução.

Adaptado de: CEPED UFSC, 2013. Elaboração: a autora

### 3.2 INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RISCOS DE DESASTRES

Os instrumentos preconizados na PNPDEC para os municípios incluem o Plano de Contingência ou Preventivo de Proteção e Defesa Civil, a carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações, a carta geotécnica de aptidão à urbanização, além do Plano Diretor para os municípios mais suscetíveis a desastres.

Acrescenta-se também o Plano Municipal de Redução de Riscos, desenvolvido no âmbito do Ministério das Cidades, associado com o SINPDEC, em 2003, e de grande importância para a gestão de riscos.

### **3.2.1 Plano Diretor Municipal**

O Plano Diretor trata-se de um instrumento básico da política municipal de desenvolvimento e expansão urbana, que ordena o desenvolvimento das funções sociais da cidade e que deve garantir o bem-estar de seus habitantes (BRAGA, 2001).

De acordo com o Estatuto da Cidade, Lei nº 10.257/2001, o Plano Diretor deve conter ao menos a delimitação das áreas urbanas onde poderá ser aplicado o parcelamento, edificação ou utilização compulsórios, considerando a existência de infraestrutura e de demanda para utilização. O plano também serve como embasamento para leis municipais específicas referentes ao direito de preempção, à outorga onerosa do direito de construir, a operações urbanas consorciadas e à transferência do direito de construir.

Com a instituição da PNPDEC “o plano diretor deverá incluir, entre outras informações, o levantamento das áreas de risco, com base em carta geotécnica; medidas de drenagem urbana; e diretrizes para a regularização fundiária de assentamentos urbanos irregulares” (GANEM, 2012, p.19).

### **3.2.2 Plano de Contingência ou Preventivo de Defesa Civil**

O Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC) é um instrumento de convivência com o risco. Seu principal objetivo é prover as equipes técnicas municipais de um plano de ação que reduza de perdas de vidas humanas baseado na possibilidade de agir antes da ocorrência do desastre. Sua elaboração se dá a partir do estudo de um determinado cenário de risco compostos pela probabilidade de ocorrer um evento adverso e a estimativa de sua magnitude, para então realizar o planejamento tático de ações a serem tomadas (MACEDO; OGURA; SANTORO, 2006; MARGARIDA; NASCIMENTO, 2009).

Os pressupostos do PPDC são:

- Equipe de plantão;
- Plano específico de contingência;

- Definir infraestrutura e apoio logístico;
- Cadastrar e atualizar áreas de risco do município;
- Desenvolver e aplicar instrumentos de informação e conscientização da população em áreas de risco e;
- Estoque estratégico de materiais.

O PPDC é uma eficiente medida não estrutural na gestão de riscos de escorregamentos, principalmente pela gravidade do problema e pela impossibilidade de resolução em curto prazo dos riscos identificados (MACEDO; OGURA; SANTORO, 2006).

### **3.2.2.1 Exemplo de operação do PPDC para escorregamentos no Estado de São Paulo**

No Estado de São Paulo, a operação do PPDC iniciou-se em 1988 na Região da Baixada Santista e Litoral Norte. O bom desempenho do instrumento na redução do número de vítimas estendeu sua implantação para outros municípios (MACEDO; OGURA; SANTORO, 2006; FARIA; SANTORO, 2011).

A operação do plano é anual, no período do verão, sete dias por semana, 24 horas por dia. É composto por: Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de São Paulo (CEDEC-SP), Coordenadoria Regional de Defesa Civil (REDEC), COMPDEC e conta com o apoio técnico do Instituto Geológico (IG) e do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). Para integrar a Operação Verão<sup>14</sup>, o prefeito deve assinar um termo de adesão e para receber recursos materiais da CEDEC-SP, o município deve obedecer quatro critérios:

- I – Existência de legislação de criação da Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMDEC);
  - II - Existência de portaria de nomeação dos membros da COMDEC;
  - III - Participação mínima de 02 representantes da COMDEC em Oficina Preparatória para a Operação Verão promovida pela CEDEC, realizada no período de até um ano da data da solicitação;
  - IV - Cadastro da COMDEC no Sistema Integrado de Defesa Civil - SIDEC;
- Artigo 5º - A documentação referida nos incisos I e II do artigo anterior deverá ser encaminhada por meio de Ofício do Prefeito Municipal ao Coordenador Estadual de Defesa Civil (CASA MILITAR; CEDEC-SP, 2015, Art.4, I - IV).

---

<sup>14</sup> Período de dezembro a março em que aumenta o volume de chuvas e o risco de escorregamentos.

O PPDC embasa-se em três elementos: previsão meteorológica, índice pluviométrico e vistoria de campo nas áreas previamente cadastradas. A previsão meteorológica fica a cargo da empresa Somar, contratada pela CEDEC-SP, responsável por enviar dois boletins diários (matutino e vespertino) informando a previsão do tempo, a taxa de precipitação máxima e a condição oceânica.

O índice pluviométrico consiste na leitura dos pluviômetros instalados no município. Os pluviômetros automáticos transmitem os dados a cada 10 minutos se estiver chovendo e a cada 1 hora sem chuva; os pluviômetros manuais exigem leitura diária, às 7:00, do acumulado de 24 horas em milímetros. Os dados devem ser enviados para a REDEC, e daí para a Somar fazer o boletim meteorológico e analisar o potencial de risco. Se não houver chuva, a COMPDEC deve informar zero milímetro, caso contrário a Somar assume que o pluviômetro quebrou.

A importância do índice pluviométrico reflete nas mudanças de nível do PPDC e nas ações referentes a cada um. Ao todo são quatro níveis de operação: OBSERVAÇÃO, ATENÇÃO, ALERTA e ALERTA MÁXIMO. O município inicia o PPDC em estado de OBSERVAÇÃO; se o acumulado de chuvas em 72 horas alcançar 80 mm<sup>15</sup>, o município passa ao nível de ATENÇÃO e deve realizar vistorias nas áreas de risco cadastradas. A Figura 6 mostra os outros níveis do plano e as principais ações a serem tomadas.

O Coeficiente de Ciclo Móvel (CCM) também possibilita a mudança para o nível de ATENÇÃO. O CCM é um índice obtido da correlação do volume de chuva do dia com o histórico de chuvas do município nos últimos 30 anos, o resultado igual ou maior a 1,2 sinaliza potencial ocorrência de escorregamentos.

O município tem autonomia para mudar os níveis de OBSERVAÇÃO e ALERTA. Por exemplo, se o município permanece por 24 horas em estado de ALERTA e as condições do tempo são favoráveis, ele pode retornar ao estado de OBSERVAÇÃO de forma autônoma.

Para entrar em nível de ALERTA e ALERTA MÁXIMO, a COMPDEC deve comunicar ao prefeito e à REDEC, a qual comunicará a CEDEC-SP e a partir daí há o deslocamento da equipe estadual e dos técnicos do IPT e/ou IG para o município. O

---

<sup>15</sup> Parâmetro adotado a partir do verão 2015/2016. O parâmetro anterior era o acumulado de 100mm em 72 horas.

retorno para o estado de OBSERVAÇÃO só acontece após vistoria dos técnicos e autorização da REDEC.

Encerrada a Operação Verão, e por consequência do PPDC, ocorre a reunião de avaliação com CEDEC-SP, REDEC, COMPDECs, IG e IPT para apontar problemas e sugestões de aprimoramento técnico e operacional para o próximo ano.

**Figura 6 – Níveis do Plano Preventivo de Defesa Civil e principais ações correspondentes**

NÍVEL DO PLANO	CRITÉRIO DE ENTRADA NO NÍVEL	AÇÕES A SEREM EXECUTADAS PELO MUNICÍPIO	AÇÕES A SEREM EXECUTADAS PELO APOIO TÉCNICO
OBSERVAÇÃO	- Início da operação do plano.	-Conscientização da população das áreas de risco; -Obtenção do dado pluviométrico; -Cálculo do acumulado de chuvas; - Recebimento da previsão meteorológica; -Transmissão para o apoio técnico do dado pluviométrico e nível vigente; -Avaliação da necessidade de MUDANÇA DE NÍVEL.	-Manter técnicos em plantão para acompanhamento e análise da situação; - Enviar previsões meteorológicas.
ATENÇÃO	- Quando o acumulado de chuvas ultrapassar o valor de referência combinado com a previsão meteorológica.	-Declarar MUDANÇA DE NÍVEL; -Comunicar a o apoio técnico sobre MUDANÇA DE NÍVEL; -Realizar VISTORIAS de campo visando verificar a ocorrência de deslizamentos e feições de instabilização. Devem ser iniciadas pelas áreas de risco; -Obtenção do dado pluviométrico; -Cálculo do acumulado de chuvas; - Recebimento da previsão meteorológica; -Transmissão ao apoio técnico do dado pluviométrico e nível vigente; -Avaliação da necessidade de MUDANÇA DE NÍVEL.	-Manter técnicos em plantão para acompanhamento e análise da situação; - Enviar previsões meteorológicas.
ALERTA	- Quando as vistorias de campo indicarem a existência de feições de instabilidade ou mesmo deslizamentos pontuais.	-Declarar MUDANÇA DE NÍVEL; -Comunicar o apoio técnico sobre MUDANÇA DE NÍVEL; -Realizar VISTORIAS de campo; -RETIRADA da população das áreas de risco iminente; -Obtenção do dado pluviométrico; -Cálculo do acumulado de chuvas; - Recebimento da previsão meteorológica; -Transmissão ao apoio técnico do dado pluviométrico e nível vigente; -Agilizar os meios necessários para POSSÍVEL retirada da população das demais áreas de risco; -Avaliação da necessidade de MUDANÇA DE NÍVEL.	-Deslocamento de técnicos para acompanhamento da situação e avaliação da necessidade de medidas complementares. - Enviar previsões meteorológicas.
ALERTA MÁXIMO	- Quando ocorrerem deslizamentos generalizados.	-Declarar MUDANÇA DE NÍVEL; -Comunicar o apoio técnico sobre MUDANÇA DE NÍVEL; -Proceder a retirada da população das áreas de risco e demais áreas necessárias; -Obtenção do dado pluviométrico; -Cálculo do acumulado de chuvas; - Recebimento da previsão meteorológica; -Transmissão ao apoio técnico do dado pluviométrico e nível vigente; -Avaliação da necessidade de MUDANÇA DE NÍVEL.	-Deslocamento de técnicos para acompanhamento da situação e avaliação da necessidade de medidas complementares. - Enviar previsões meteorológicas.

Extraído de: MACEDO; OGURA; SANTORO, 2006.

### 3.2.3 Plano Municipal de Redução de Riscos

O Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR) é um instrumento de planejamento composto pelo diagnóstico das áreas de risco, proposição de medidas estruturais para a sua redução, estimativa de custos, critérios de priorização e suporte financeiro (ALHEIROS, 2006).

O PMRR integrou a *Ação de Apoio à Prevenção de Erradicação de Riscos em Assentamentos Precários*, dentro do Programa de Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários, instituído em 2003 pelo Ministério das Cidades. Com o objetivo de articular as ações de redução de risco em áreas urbanas em conjunto com o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC), essa *Ação de Apoio à Prevenção de Erradicação de Riscos em Assentamentos Precários* envolveu três modalidades:

- Treinamento de equipes municipais, com o objetivo de capacitar técnicos das prefeituras para a elaboração de diagnóstico, prevenção e gerenciamento de risco;
- Apoio financeiro para elaboração, pelo município, do plano de redução de risco, instrumento de planejamento que contempla o diagnóstico de risco, as medidas de segurança necessárias, a estimativa de recursos necessários, o estabelecimento de prioridades e a compatibilização com os programas de urbanização de favelas e regularização fundiária; e,
- Apoio financeiro para elaboração de projetos de contenção de encostas em áreas de risco consideradas prioritárias nos Planos Municipais de Redução de Riscos (CARVALHO; GALVÃO, 2006, p.14).

Os municípios alvo dessa ação possuem histórico de acidentes graves de deslizamentos de encostas com ocorrência de mortes. A partir de dados entre os anos de 1988 e 2010, o Instituto de Pesquisa Tecnológicas (IPT) listou noventa e nove municípios elegíveis para elaboração ou atualização do PMRR (MC, 2010).

A elaboração do PMRR ocorreu em oito etapas: (1) elaboração de metodologia detalhada; (2) atualização ou execução do mapeamento de risco em escala de detalhe; (3) proposição das intervenções estruturais para a redução do risco; (4) estimativa dos custos das intervenções; (5) definição de critérios para a hierarquização das intervenções; (6) identificação de programas e fontes de recursos para investimentos; (7) sugestões de medidas não estruturais para a atuação da Defesa Civil; e (8) realização de audiência pública.

No trabalho de campo foram: (a) definidos quais processos destrutivos atuam na área de risco em questão; (b) investigadas as características geológico-geotécnicas;

(c) observados o padrão construtivo das habitações e posicionamento; (d) observados o estágio de ocupação atual e aspectos da infraestrutura urbana; (e) delimitados os setores de risco (Tabela 14); e (f) estimadas as consequências potenciais do processo destrutivo como o registro da quantidade de moradias ameaçadas ou que precisam ser removidas e o apontamento de intervenções estruturais para cada caso.

Cartas de risco, como o PMRR, buscam a mitigação ou erradicação das situações de risco em curto prazo associadas a intervenções estruturais, obras de engenharia, ou não estruturais subsidiando planos de contingência e planos preventivos de defesa civil, por exemplo (SOBREIRA; SOUZA, 2012).

**Tabela 14 - Critérios utilizados para determinação dos graus de probabilidade de ocorrência de processos de instabilização do tipo escorregamentos em encostas ocupadas e solapamento de margens de córregos.**

Grau de Probabilidade	Descrição
R1 Baixo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de BAIXA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos.</li> <li>• NÃO HÁ INDÍCIOS de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens.</li> <li>• É a condição menos crítica.</li> <li>• Mantidas as condições existentes, NÃO SE ESPERA a ocorrência de eventos destrutivos no período de 1 ano.</li> </ul>
R2 Médio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de MÉDIA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos.</li> <li>• Observa-se a presença de ALGUMA(S) EVIDÊNCIA(S) de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipiente(s).</li> <li>• Mantidas as condições existentes, É REDUZIDA a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.</li> </ul>
R3 Alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de ALTA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos.</li> <li>• Observa-se a presença de SIGNIFICATIVA(S) EVIDÊNCIA(S) de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, etc.).</li> <li>• Mantidas as condições existentes, é PERFEITAMENTE POSSÍVEL a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.</li> </ul>
R4 Muito Alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de MUITO ALTA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos.</li> <li>• As evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de escorregamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação à margem de córregos, etc.) SÃO EXPRESSIVAS E ESTÃO PRESENTES EM GRANDE NÚMERO E/OU MAGNITUDE.</li> <li>• É a condição mais crítica.</li> <li>• Mantidas as condições existentes, é MUITO PROVÁVEL a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.</li> </ul>

Fonte: IPT, 2012.

### **3.2.4 Carta de Suscetibilidade a Movimentos de Gravitacionais de Massa e Inundações**

Elaborada em atenção às diretrizes da PNPDEC, no âmbito do Programa Nacional Gestão de Riscos e Resposta a Desastres (PNGRD), que engloba os municípios incluídos no cadastro nacional como os mais críticos à ocorrência de desastres.

A carta de suscetibilidade é um instrumento de planejamento e gestão territorial e de prevenção de desastres naturais. Ela indica a potencialidade de processos geológicos causarem modificações do meio físico independente da ação humana (SOBREIRA; SOUZA, 2012; IPT, 2014). Trata-se de um produto em escala 1:25.000 que inclui mapas temáticos de hipsometria, relevo sombreado, declividade, relevo e geologia; dados de chuvas; e o zoneamento de suscetibilidades.

O zoneamento de cada processo ou conjunto de processos se dá “em áreas ou domínios homogêneos e sua classificação dada segundo diferentes graus relativos (alta, média e baixa), os quais representam a maior ou menor propensão na área delimitada (definida na carta por polígonos de diferentes classes)” (IPT, 2014, p.8). Os processos analisados para fins de mapeamento foram: movimentos gravitacionais de massa (escorregamento, rastejo, queda de rocha e corrida) e processos hidrológicos (inundação e enxurrada) (IPT, 2014).

Os estudos de suscetibilidade ocorrem em áreas mais abrangentes, apresentam uma análise inicial do meio físico, sendo mais eficazes no planejamento em nível macro (SOBREIRA; SOUZA, 2012). Dada as características da carta de suscetibilidade, ela serve como base à elaboração das cartas geotécnicas de aptidão à urbanização e às cartas de risco, como o PMRR, por exemplo (IPT, 2014).

### **3.2.5 Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização**

Elaborada também em atenção às diretrizes da PNPDEC, no âmbito PNGRD, a carta geotécnica é o instrumento que permite ao município definir as regras para expansão urbana considerando a probabilidade de ocorrência de desastres naturais (CARVALHO; GALVÃO, 2013). A carta dá suporte ao uso e ocupação urbano, pois correlaciona as características do meio físico e os processos geodinâmicos passíveis de ocorrência tanto de causa natural quanto induzidos pelo homem. As informações geológicas, geomorfológicas e geotécnicas permitem delimitar áreas

não recomendáveis para ocupação e áreas que podem ser ocupadas mediante critérios técnicos estabelecidos para esse fim (SOBREIRA; SOUZA, 2012).

Em escala 1:10.000, a carta contém as unidades geotécnicas e suas características. Para cada unidade há processos potenciais causadores de desastres naturais, recomendações para o planejamento do uso do solo e indicação de investigações para detalhamento das características dos terrenos (CPRM, [s.d.]).

### **3.2.5.1 A Carta Geotécnica dos Morros de Santos e São Vicente**

A Carta Geotécnica dos Morros de Santos e São Vicente foi um trabalho pioneiro em área urbana no Brasil, pois (a) relacionou a ocorrência de escorregamentos com determinadas características da encosta e com rupturas positivas de declive; (b) relacionou a incidência de chuvas e com os escorregamentos; (c) e proporcionou uma melhor compreensão do comportamento da Serra do Mar (SANTOS, 2004).

Elaborada pelo IPT e entregue em 1979, a carta foi encomendada pela Casa Militar do Gabinete do Governador do Estado de São Paulo. No relatório, a natureza do trabalho exprime claramente o propósito da mesma: “levantamento das condicionantes do meio físico e estabelecimento de critérios normativos para a ocupação urbana dos morros das cidades de Santos e São Vicente (Carta Geotécnica)” (IPT, 1979). Trata-se de um produto detalhado que aborda aspectos geológicos, geomorfológicos, geotécnicos, climatológicos, histórico de ocupação e uso do solo.

Por parte do município de Santos, a Carta Geotécnica embasou a elaboração do PPDC, em 1988, que foi um importante instrumento para a Equipe de Morros, de 1989 a 1996, bem como subsidiou o Plano Diretor Municipal e passou a ser utilizada como um instrumento básico para a identificação e análise dos riscos (NOGUEIRA, 2002; PRANDINI; FREITAS; NAKAZAWA, 1992).

## **3.3 NÚCLEO COMUNITÁRIO DE DEFESA CIVIL**

O Núcleo Comunitário de Defesa Civil (NUDEC) é o canal de comunicação da COMPDEC com a sociedade. O núcleo informa, organiza e prepara a comunidade local sobre **o que fazer e como fazer** para prevenir e dar pronta resposta aos desastres e reduzir ao máximo os danos (CALHEIROS; CASTRO; DANTAS, 2009, p.6). As atividades de educação, informação e capacitação devem propiciar um

processo de reflexão sobre os riscos, incentivando a construção de uma consciência coletiva a respeito do meio ambiente dentro de uma perspectiva da minimização dos desastres (MI; SEDEC, 2014).

“Recomenda-se como tópicos para treinamento dos membros dos NUDEC: noções básicas de Defesa Civil, análise de riscos, primeiros socorros, educação ambiental, atendimento aos acidentes domésticos etc., acompanhados de simulados periódicos” (CALHEIROS; CASTRO; DANTAS, 2009, p.7). A instalação do NUDEC em áreas de risco deve ser prioridade (MI; SEDEC, 2014).

A experiência dos NUDECs em áreas de risco no município de Vitória, no Estado do Espírito Santo, pesquisada por Lugon e Palassi (2012) no ano de 2011, apontou que os participantes mais ativos dos núcleos já haviam participado de projetos sociais ou da liderança comunitária de seus respectivos bairros. Dentre os participantes observou-se um sentimento de satisfação do trabalho feito coletivamente em prol da comunidade. Os pontos negativos foram: impossibilidade de capacitar mais voluntários e a estrutura sobrecarregada da COMPDEC, dificuldade de conciliar as atividades do NUDEC com o trabalho, falta de equipamento e material para a atuação, pouca valorização do voluntário e demora do poder público para responder às demandas.

Baltazar (2013) também identificou dentre os voluntários dos NUDECs da Subprefeitura do Butantã, no município de São Paulo, um sentimento de autoestima e satisfação por participar de forma ativa na segurança da comunidade. No que tange as limitações, ela cita: pessoas que desejam fazer o curso de capacitação, mas não querem empregar recursos próprios com deslocamento; o não fornecimento de equipamento de segurança para os voluntários; a ausência de atividades lúdicas que ajudem na assimilação das informações e realização de exercícios simulados.

A transmissão da informação ainda constitui um desafio em relação aos NUDECs, segundo Soriano e Hoffmann (2015, p.120). A comunicação de riscos por parte da Defesa Civil é um processo monológico (emissor, mensagem e receptor) no qual o conhecimento técnico é transmitido para um receptor, o que não configura uma comunicação, “uma vez que a comunicação pressupõe um diálogo entre os atores da comunicação, o que não ocorre no atual modelo de comunicação de riscos no país”.

“Os NUDECs são atores importantes para a defesa civil, esses voluntários realizam um trabalho conjunto entre governo e comunidade, um processo alicerçado na participação e na parceria” (BALTAZAR, 2013, p.12). A interação permanente com a comunidade é fator de oportunidades e precisa ser perseguida através de intervenções práticas de aproximação (CEPED UFSC, 2013).

Mais que uma estratégia de mobilização, o NUDEC deve ser percebido como o resultado da mobilização, quando a comunidade realmente está coesa e consciente do seu papel (MI; SEDEC; CEPED UFSC, 2010).

#### 4 METODOLOGIA DA PESQUISA

Este trabalho foi conduzido como uma pesquisa qualitativa, segundo a qual “um fenômeno pode ser melhor compreendido no contexto que ocorre e do qual é parte, devendo ser analisado numa perspectiva integrada” (GODOY, 1995, p.21). Optou-se por se fazer um estudo de caso, pois, segundo Yin (2010), é uma estratégia de pesquisa que pode ser utilizada no estudo de instituições públicas, planejamento regional e municipal, dentre outros. O autor acrescenta que o estudo de caso possibilita “investigar um fenômeno contemporâneo em profundidade e em seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes” (YIN, 2010, p.39), podendo referir-se a um estudo de caso único ou de múltiplos casos.

Os estudos de casos múltiplos são mais robustos dada a possibilidade de replicação literal (predizer resultados similares) ou replicação teórica (produzir resultados contrastantes, mas para razões previsíveis), entretanto, exigem recursos e tempo extensos. Já o estudo de caso único demanda justificativas que garantam a relevância do caso para o assunto e questões de interesse, reduzindo assim sua fragilidade (YIN, 2010).

Esta pesquisa foi conduzida como um estudo de caso único para compreender como a Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil desempenha seu papel na gestão de risco de escorregamentos e por que ele é relevante, embasado no conceito de resiliência urbana. O município de Santos é um caso representativo.

Seu histórico de escorregamentos de 1928 a 1978 apresenta números elevados de vítimas fatais e prejuízos, o que motivou a elaboração da primeira carta geotécnica em ambiente urbano no Brasil. Desde 1989, o Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC) é operado sem interrupções e reduziu-se drasticamente o número de mortes associadas a escorregamentos, revelando a relevância do desenvolvimento e da aplicação de instrumentos de convivência com o risco de forma interrupta.

Santos integrou o PPDC da Serra do Mar, em 1989, o primeiro do Brasil, e desde então, registraram-se quatro mortes, a última no ano de 2000. Santos integra a lista nacional de municípios mais suscetíveis à ocorrência de desastres naturais, devido às características do meio físico, o que ainda constitui a continuação e aprimoramento da gestão de risco de escorregamentos por parte do ente municipal.

De acordo com Thomas (2011), o estudo de caso utiliza vários métodos e fontes de dados com o objetivo de examinar relações e processos. Tendo esse embasamento, após a revisão bibliográfica, a coleta de dados foi organizada em duas maneiras: pesquisa documental e pesquisa de campo.

A revisão bibliográfica foi a primeira etapa da investigação, ela apresentou os estudos clássicos sobre o assunto, bem como os mais atualizados. Nessa etapa buscou-se enquadrar a bibliografia ao propósito do estudo, adotando-se diferentes pontos de vista do problema para determinar definições, conexões e mediações, ou seja, o estado da arte (MINAYO, 2010).

A apropriação da bibliografia consistiu, conforme Minayo (2010), na compreensão do ponto de vista de vários autores, para em seguida fazer uma abordagem crítica sobre os mesmos. Exercício esse indispensável para embasar a posição adotada pelo pesquisador.

O quadro teórico, segundo Severino (2004, p.162), “constitui o universo de princípios, categorias e conceitos, formando sistematicamente um conjunto logicamente coerente, dentro do qual o trabalho do pesquisador se fundamenta e se desenvolve”.

Esta pesquisa utilizou artigos científicos, livros, teses e dissertações para estabelecer o estado da arte do conceito de resiliência urbana, bem como delimitar o quadro teórico, que contém outros conceitos e categorias como: desastres naturais, resiliência, mudanças climáticas, gestão de risco de desastres naturais, escorregamentos, vulnerabilidade, defesa civil e instrumentos legais.

#### **4.1 PESQUISA DOCUMENTAL**

Essa etapa envolveu a seleção de diversos documentos, pois eles representam “uma fonte não reativa, as informações neles contidas permanecem as mesmas após longos períodos de tempo” (GODOY, 1995, p.22). De acordo com Yin (2010, p. 128) “para os estudos de caso, o uso mais importante de documentos é corroborar e valorizar as evidências oriundas de outras fontes”.

A seleção se deu conforme o objetivo da pesquisa: leis, decretos e outros materiais relacionados à Defesa Civil, gestão do risco de desastres naturais e resiliência urbana (Tabela 15).

**Tabela 15 – Documentos analisados na pesquisa documental**

<b>Natureza</b>	<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>Ano</b>
Apostila	CEPED UFSC	Capacitação básica em Defesa Civil	2013
Apostila	CALHEIROS; CASTRO; DANTAS,	Apostila sobre Implantação e Operacionalização de COMDEC.	2009
Decreto	PM Santos	Decreto nº 6.549 de 07 de outubro de 2013a. Constitui o grupo técnico de trabalho de controle de ocupações irregulares e habitações subnormais, e dá outras providências.	2013
Decreto	PM Santos	Plano Preventivo de Defesa Civil de Santos (PPDC).	2014
Guia	UNISDR	Construindo Cidades Resilientes: Minha Cidade está se Preparando.	2012
Lei	BRASIL	Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC.	2012
Lei	BRASIL	Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001.	2001
Lei	PM Santos	Lei complementar nº 821 de 27 de dezembro de 2013. Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento e Expansão Urbana do Município de Santos.	2013
Lei	PM Santos	Lei complementar nº 730, de 11 de julho de 2011. Disciplina o ordenamento do uso e da ocupação do solo na área insular do Município de Santos.	2011
Nota Técnica Explicativa	IPT	Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações - 1:25.000.	2014
Relatório Técnico	IPT	Plano Municipal de Redução de Riscos para o Município de Santos – SP.	2012
Relatório Técnico	IPT	Carta Geotécnica dos Morros de Santos e São Vicente.	1979

Fonte: BRASIL, 2001, 2012; CALHEIROS; CASTRO; DANTAS, 2009; CEPED UFSC, 2013; UNISDR, 2012; IPT, 1979, 2012, 2014; PM Santos, 2011, 2013, 2014. Elaboração: a autora.

Os instrumentos legais utilizados pela Defesa Civil abarcam documentos compostos por leis, decretos, relatório e material cartográfico. A partir da codificação e análise dos mesmos, foi possível extrair que eles possuem um contexto histórico que remete a sua origem e apresentam uma tendência de comportamento e gestão frente aos escorregamentos.

## 4.2 PESQUISA DE CAMPO

A pesquisa de campo abrangeu trabalho de campo, observação participante e entrevistas. Na pesquisa qualitativa, a etapa do campo se entende, segundo Minayo (2010, p. 201), como “o recorte espacial que diz respeito à abrangência, em termos empíricos, do recorte teórico correspondente ao objeto da investigação”.

Foram realizadas duas visitas à sede da COMPDEC – Santos em julho de 2014 e abril de 2015, e um estágio de 30/11/2015 a 04/12/2015 que além da vivência, permitiu percorrer as áreas de risco nos morros delimitadas no Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR) de Santos, acompanhar a preparação e o início da operação do PPDC e ir à Estação Total Robotizada (ETR), um projeto de monitoramento dos morros instalado pelo Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN).

A observação participante compreendeu uma forma de coleta de dados a partir da observação de como as pessoas se comportam em seu ambiente de trabalho (LIMA; ALMEIDA; LIMA, 1999). Adotou-se a modalidade em que a relação do pesquisador com o objeto de investigação limitou-se ao trabalho de campo, dessa forma “a participação ocorre da forma mais profunda possível, através da observação informal das rotinas cotidianas e da vivência de situações consideradas importantes” (LIMA; ALMEIDA; LIMA, 1999, p.132). Essa etapa também envolveu a ida a eventos governamentais relacionados à proteção e defesa civil entre 2013 e 2015 (Tabela 16).

**Tabela 16 - Eventos relacionados à proteção e defesa civil**

Nível	Evento	Organização	Ano
Nacional	II Conferência Nacional de Proteção e Defesa Civil (32h)	Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC)	Nov. 2014
	Seminário Construindo Cidades Resilientes (8h)	CEDEC – SP e Centro de Estudos e Pesquisas de Administração Municipal (CEPAM)	Out. 2013
Estadual	Oficina Regional para Redução de Riscos (Operação Verão) – Região Metropolitana de São Paulo (8h)	Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil (CEDEC – SP)	Nov. 2014
	Oficina Preparatória para Operação Verão – Região de Santos (17h)	CEDEC - SP	Out. 2015
Municipal	2ª Conferência Municipal de Proteção e Defesa Civil – cidade de São Paulo (8h)	Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC) - São Paulo	Mar. 2014

Elaboração: a autora.

Para a realização das entrevistas, a definição da amostragem foi muito importante, pois ela deve refletir “a totalidade das múltiplas dimensões do objeto de estudo” (MINAYO, 2010, p. 197). As entrevistas, segundo Yin (2010), são fontes essenciais de informação e não somente um tipo de coleta de dados, em um estudo de caso.

A Defesa Civil, em âmbito Federal, Estadual, Regional e Municipal, possui parcerias com instituições de pesquisa e tecnológicas que fornecem apoio técnico-científico na gestão de risco e desastres naturais.

Na esfera federal, há o CEMADEN ligado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e o Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres da Universidade Federal de Santa Catarina (CEPED-UFSC) ligado à Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC).

No Estado de São Paulo, há o Instituto Geológico (IG) ligado à Secretaria de Meio Ambiente (SMA); o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) ligado à Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação; e o Centro de Estudos e Pesquisas sobre Desastres da Universidade de São Paulo (CEPED-USP). Na Região da Baixada Santista e no Município de Santos, há parcerias com o IG e o IPT.

O IG através de parceria com a Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil (CEDEC – SP) e o IPT, desde 1989, colabora com a implantação do PPDC da Serra do Mar, que abrange oito municípios do litoral (na Baixada Santista – Santos, Cubatão, São Vicente e Guarujá, e no Litoral Norte – Caraguatatuba, Ubatuba, São Sebastião e Ilhabela).

O IPT possui parceria de longa data com o Estado de São Paulo nas ações de proteção e defesa civil, além da produção de material cartográfico como a Carta Geotécnica e a Carta de Suscetibilidade. O IPT desenvolveu a metodologia de classificação do grau de risco relacionados a escorregamentos utilizada no PMRR e também desenvolve exercícios simulados de desocupação em áreas de risco junto com o IG e as COMPDEC.

Entendida a importância dessas instituições e o recorte na gestão de risco de escorregamentos em Santos, as entrevistas buscaram compreender as articulações entre os entes federados, a operacionalização dos instrumentos legais, bem como seus pontos fortes e pontos a serem melhorados. Foram entrevistados especialistas em risco geológico do IG e IPT.

No que tange a COMPDEC – Santos, foram entrevistados os agentes de defesa civil. Buscou-se compreender a realidade da gestão de risco referente à aplicação dos instrumentos, recursos humanos e materiais e os principais desafios.

As entrevistas, caracterizadas como uma comunicação verbal e com propósitos bem definidos, permitiram captar dados objetivos e subjetivos, sendo estes relacionados aos valores, às atitudes e às opiniões dos sujeitos entrevistados (NETO, 1996). Optou-se por realizar a entrevista semiestruturada, a qual é composta por uma “série de perguntas abertas, feitas verbalmente em ordem prevista, mas na qual o entrevistador pode acrescentar perguntas de esclarecimento” (LAVILLE; DIONNE, 1999).

Ao todo foram realizadas 10 entrevistas (Tabela 17), uma gravada e nove anotadas no caderno de campo. As entrevistas e os registros fotográficos foram registrados, categorizados e codificados (CANNEL; KAHN, 1986) de acordo com a apropriação e operacionalização dos instrumentos legais e as críticas aos mesmos; respeitou-se o anonimato de todos os entrevistados. A visita à sede da COMPDEC - Santos possibilitou também registro do cotidiano dos agentes.

**Tabela 17 – Relação de entrevistas realizadas**

<b>Data (mês/ano)</b>	<b>Instituição</b>	<b>Entrevistados</b>	<b>Local</b>	<b>Objetivo</b>
03/2015	Instituto Geológico (IG)	Pesquisador (Geólogo)	São Paulo - SP	Compreender as articulações entre os entes federados, a operacionalização dos instrumentos legais, seus pontos fortes e a serem melhorados
03/2015	Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT)	Pesquisador (Geólogo)	São Paulo - SP	
07/2014	COMPDEC - Santos	dois Agentes de Proteção e Defesa Civil (Geólogo)	Santos - SP	Compreender a realidade da gestão de risco referente à aplicação dos instrumentos, recursos humanos e materiais e os principais desafios.
04/2015	COMPDEC - Santos	Agente de Proteção e Defesa Civil (Geólogo)	Santos - SP	
12/2015	Secretaria Municipal de Assistência Social	Assistente social	Santos - SP	
12/2015	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Técnico de Meio Ambiente	Santos - SP	
12/2015	COMPDEC - Santos	três Agentes de Proteção e Defesa Civil (Operacional)	Santos - SP	

Elaboração: a autora

### 4.3 MÉTODO DE ANÁLISE

Concluída a coleta de dados, foi iniciada a fase de análise e de interpretação, que “estão contidas no mesmo movimento: o de olhar atentamente para os dados da pesquisa” (GOMES, 1996, p. 68). A triangulação de dados permite o desenvolvimento de linhas convergentes de investigação (YIN, 2010), neste caso a revisão bibliográfica, a pesquisa documental e a pesquisa de campo.

A análise baseou-se no entendimento que resiliência urbana se dá enquanto processo que compreende capacidades de aprendizado e adaptação com o intuito de reduzir o risco de desastres naturais, de apoiar o retorno às funções desejadas e garantir melhoria da qualidade de vida (CUTTER et al., 2008; SILVA, 2014; UNISDR, 2009).

Desastres naturais resultam da interação dos processos naturais da Terra com a dinâmica do desenvolvimento econômico e social (FREITAS et al., 2012; LAVELL, 1998; 2000), dinâmica essa que se relaciona com a vulnerabilidade, distribuída de forma desigual na sociedade e relacionada tanto a aspectos físicos (características geológicas, geomorfológicas, etc.), quanto a variáveis sociais (contexto social, econômico, cultural e político) que são importantes questões a serem consideradas pelas ciências aplicadas (ADGER, 2006; GALLOPÍN, 2006; HUFSCHMIDT; GLADE, 2010; SUSMAN; O’KEEFE; WISNER, 1983).

Esse conceito colabora com o conceito de resiliência (MILLER et al., 2010) principalmente no que tange à capacidade de adaptação, indivíduos ou grupos que planejam, preparam, facilitam e implantam medidas de adaptação (KLEIN; NICHOLLS; THOMALLA, 2003), em um contexto de intensificação do risco de desastres diante das mudanças climáticas (IPCC, 2007; PBMC, 2014). Considerou-se também que a promoção da resiliência demanda, como pré-requisito, um bem estruturado quadro institucional e administrativo, com capacidade de coordenação e arcabouço legal para as iniciativas de redução de risco de desastres (MALALGODA; AMARATUNGA; HAIGH, 2013; UNISDR, 2012).

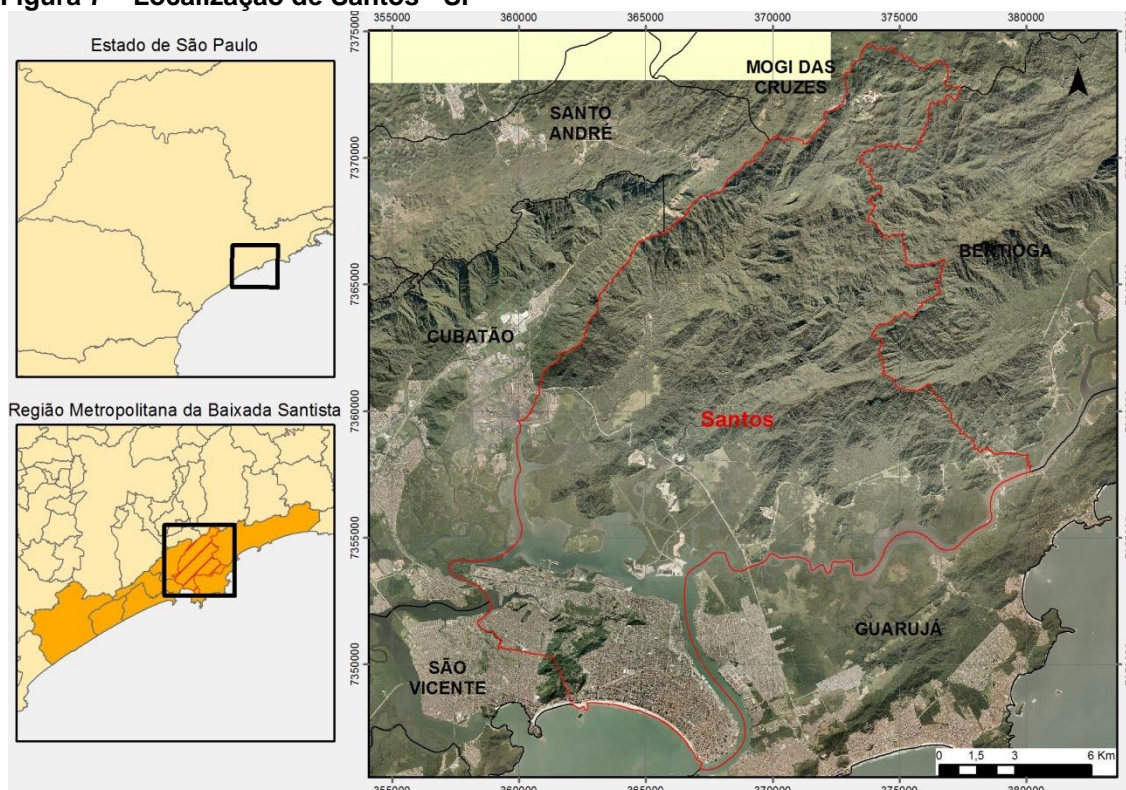
## 5 MUNICÍPIO DE SANTOS: ESTUDO DE CASO

### 5.1 CARACTERIZAÇÃO DE SANTOS

O município de Santos, localizado no litoral do Estado de São Paulo, é limitado pela Serra do Mar e o Oceano Atlântico (IBGE, 2015). Possui área territorial de 280,67 km<sup>2</sup> (IBGE, 2015) em que 14,5% correspondem à porção insular e 85,4%, a continental.

Possui uma população de 433.966 habitantes (População estimada 2015/IBGE, 2015) e grau de urbanização de 99,93% (SEADE, 2015). A concentração da ocupação se dá na Ilha de São Vicente, área insular, enquanto a área continental abriga uma pequena área urbanizada e quatro unidades de conservação<sup>16</sup>.

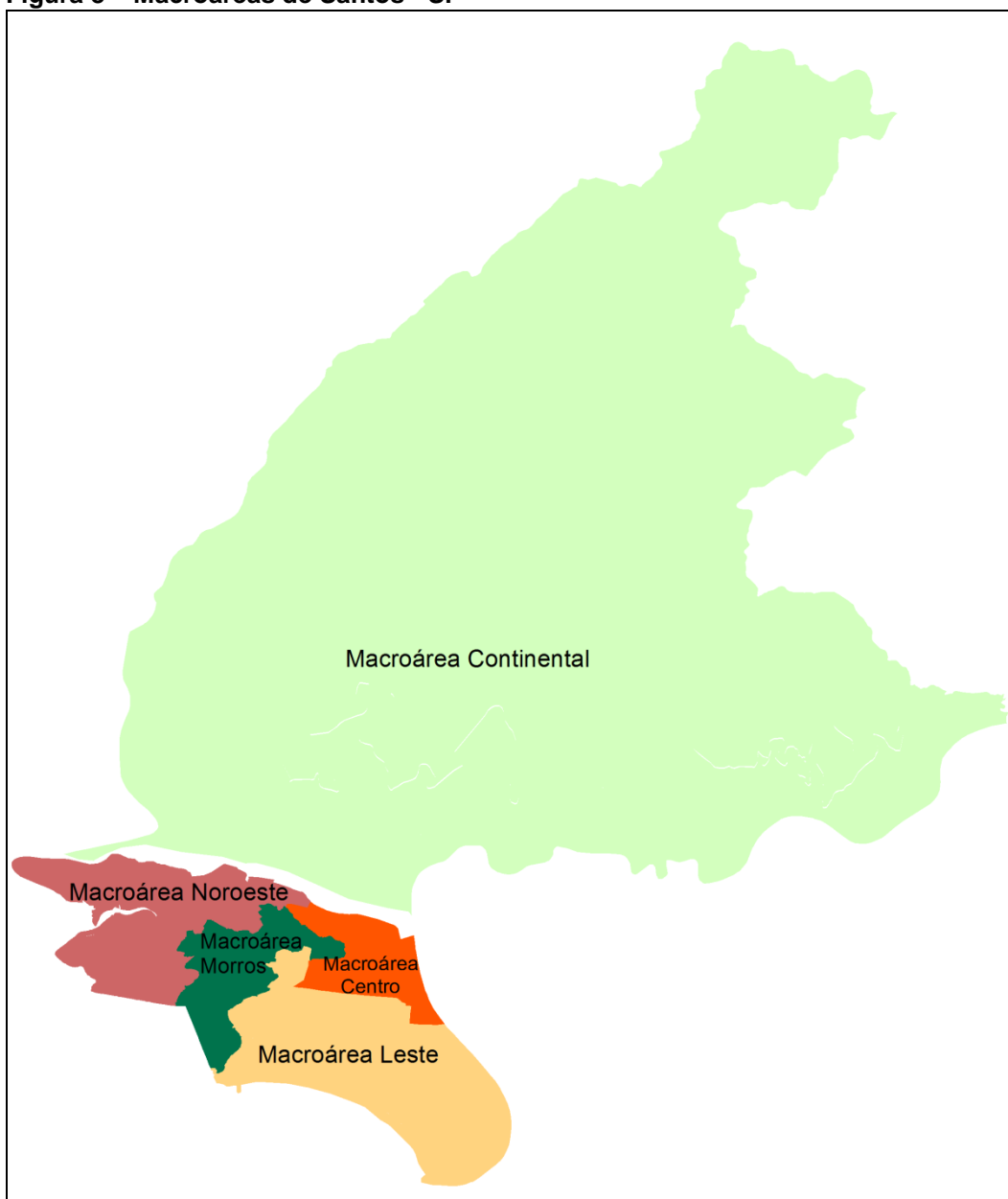
Figura 7 – Localização de Santos - SP



Elaboração: a autora

De acordo com o Plano Diretor, Lei Complementar nº 821/2013, o território santista está dividido em duas macrozonas: macrozona continental e macrozona insular; e em cinco macroáreas: continental, morros, centro, noroeste e leste (Figura 8).

<sup>16</sup> Parque Estadual da Serra do Mar (PESM); APA Santos-Continente (APASC); APA Marinha Litoral Centro (APAMLC) e Parque Estadual Marinho da Laje de Santos (PEMLS).

**Figura 8 – Macroáreas de Santos - SP**

Fonte: Prefeitura Municipal de Santos, 2013. Elaboração: a autora

Ligadas à Secretaria Municipal de Serviços Públicos (SESERP) estão as subprefeituras de cada macroárea com um subprefeito (cargo em comissão):

- Subprefeitura dos Morros (SUP-M);
- Subprefeitura da Zona Noroeste (SUP-ZNO);
- Subprefeitura da Região Central Histórica (SUP-RCH);
- Subprefeitura da Área Continental (SUP-AC);
- Subprefeitura da Região da Orla e Zona Intermediária (SUP-ZOI).

As principais atividades econômicas estão ligadas ao turismo e ao porto de Santos, o maior da América Latina. Para efeitos comparativos, nesse item, optou-se por trabalhar com dados de 2010. Santos teve um PIB de R\$ 27.620,00 bilhões, PIB *per capita* de R\$ 65.855,00 sendo responsável por 2,20% do PIB do Estado de São Paulo (SEADE, 2015). Em 2010, a renda *per capita* foi de R\$1.693,65, sendo que a renda *per capita* média do 1º quinto mais pobre foi de R\$280,05 e a renda *per capita* média do quinto mais rico foi de R\$5.060,09 (PNUD; IPEA; FJP, 2013). A Tabela 18 abaixo reúne os dados apresentados.

**Tabela 18 – Síntese de dados econômicos de Santos – SP (2010)**

<b>PIB</b>	<b>PIB <i>per capita</i></b>	<b>Participação no PIB do Estado</b>	<b>Renda <i>per capita</i></b>	<b>Renda <i>per capita</i> média do 1º quinto mais pobre</b>	<b>Renda <i>per capita</i> média do quinto mais rico</b>
R\$ 27.620 bi	R\$ 65.855	2,20%	R\$1.693,65	R\$280,05	R\$5.060,09

Fonte: PNUD; IPEA; FJP, 2013; SEADE, 2015. Elaboração: a autora

Apesar da discrepância da renda per capita, o município de Santos possuía, em 2010, Índice de Desenvolvimento Humano Municipal<sup>17</sup> (IDHM) de 0,840 classificado como Muito Alto (IDHM entre 0,800 e 1). O IDHM considerou três dimensões: renda, longevidade, educação (PNUD; IPEA; FJP, 2013).

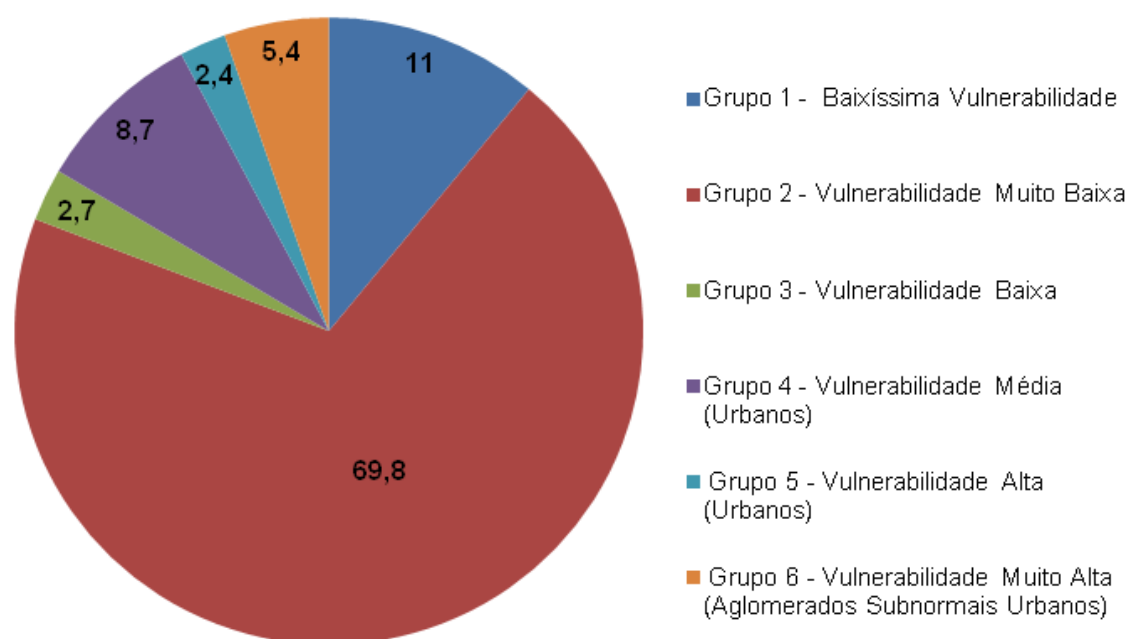
O Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) elencou critérios como renda e educação, acesso aos serviços médicos, condições de saúde, composição familiar, trabalho e remuneração, dentre outros, além da segregação espacial. Ao invés de um único número, o IPVS é composto por sete grupos de vulnerabilidade social:

- Grupo 1: Baixíssima vulnerabilidade;
- Grupo 2: Vulnerabilidade muito baixa;
- Grupo 3: Vulnerabilidade baixa;
- Grupo 4: Vulnerabilidade média;
- Grupo 5: Vulnerabilidade alta (urbanos);
- Grupo 6: Vulnerabilidade muito alta (aglomerados subnormais) e
- Grupo 7: Vulnerabilidade alta (rurais).

<sup>17</sup> O IDHM brasileiro segue as mesmas três dimensões do IDH Global - longevidade, educação e renda, mas vai além: adequa a metodologia global ao contexto brasileiro e à disponibilidade de indicadores nacionais. Embora meçam os mesmos fenômenos, os indicadores levados em conta no IDHM são mais adequados para avaliar o desenvolvimento dos municípios brasileiros (PNUD, [s.d.]).

Conforme o IPVS de 2010 (Gráfico 1), a maior parte da população de Santos integrava o Grupo 2 com 69,8%, seguido pelo Grupo 1 com 11% e depois pelo Grupo 4 com 8,7% da população. A soma dos grupos 1, 2 e 3 obteve maior porcentagem (83,5%) do que a soma dos grupos 4, 5 e 6 (16,5%), o que permite uma aproximação com o IDHM.

**Gráfico 1 – IPVS 2010 de Santos – SP (% da população)**



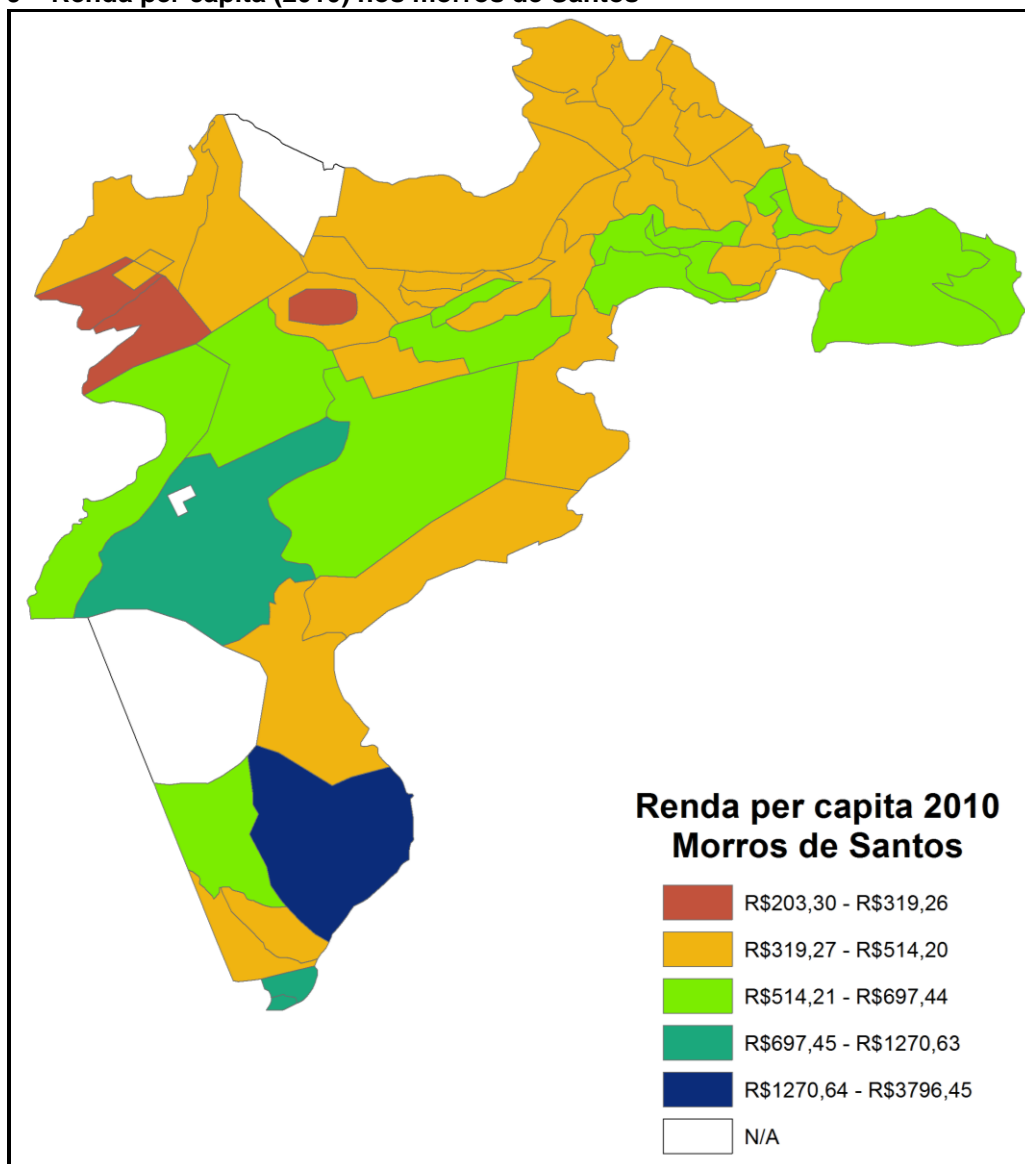
Fonte: SEADE, 2013. Elaboração: a autora

Como o objetivo desta pesquisa relaciona-se a escorregamentos, buscaram-se os dados de renda *per capita* e do IPVS, referente ao ano de 2010, para a área dos morros, por setor censitário. No que se refere à renda *per capita*, identificou-se que, em 2010, 31 setores tinham renda *per capita* entre R\$ 319,27 e R\$514,20; 14 setores entre R\$514,21 e R\$697,44; 3 setores entre R\$203,30 e R\$319,26; 3 setores entre R\$697,45 e R\$1270,63 e 1 setor entre R\$1270,64 e R\$3796,45 (Figura 9).

O setor censitário com intervalo de maior valor corresponde ao Morro Santa Teresinha, local que concentra imóveis residenciais de alto padrão e três setores de risco, dois com grau de probabilidade R3 (alto) e um, R2 (médio), conforme o Plano Municipal de Redução de Riscos - PMRR (IPT, 2012). A ocupação de áreas de risco

por moradias de alto padrão destoam do senso comum de que essa situação ocorre apenas com famílias de baixa renda.

**Figura 9 – Renda per capita (2010) nos morros de Santos**

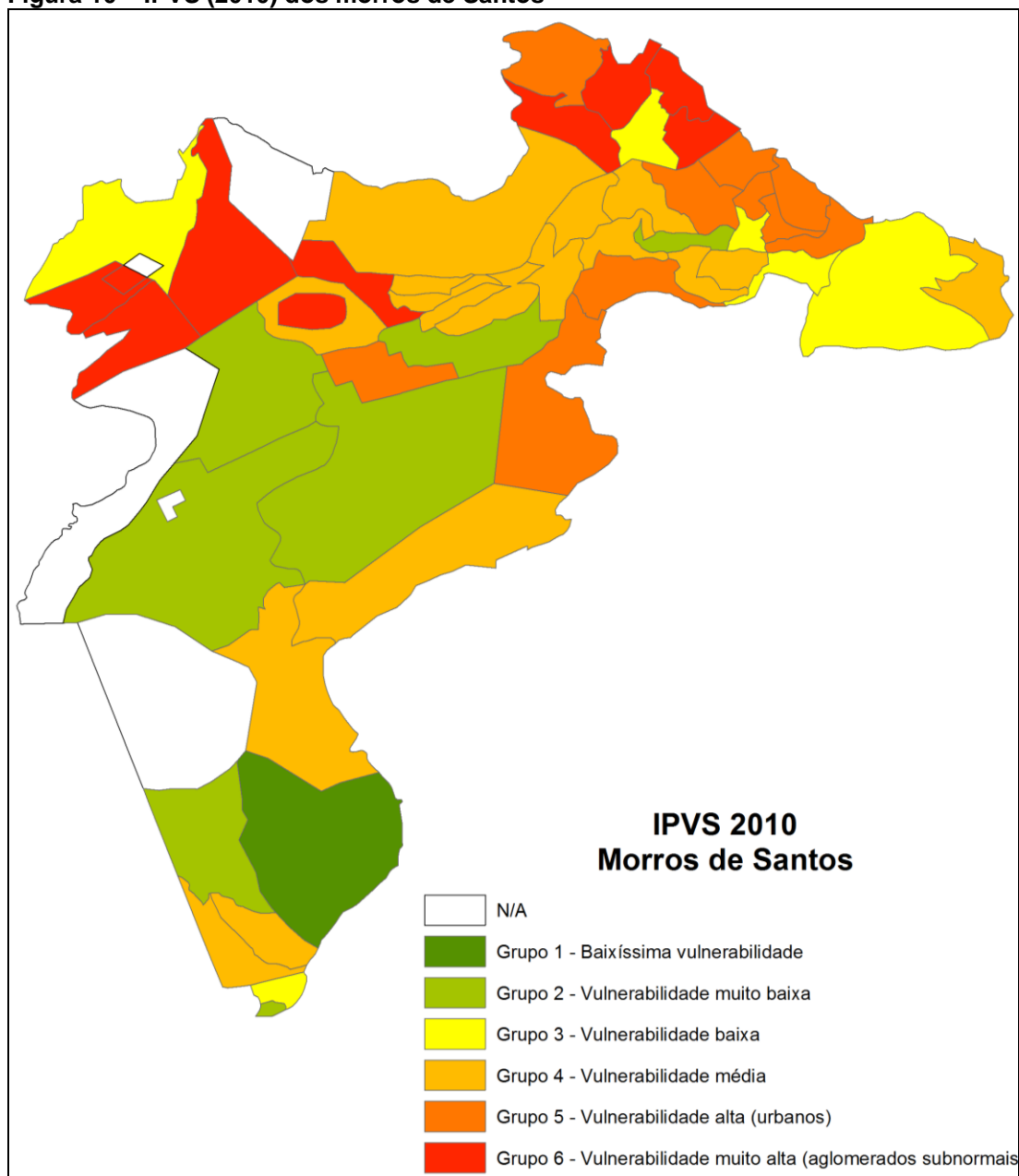


Fonte: SEADE, 2013. Elaboração: a autora

A espacialização dos dados do IPVS nos morros ilustra que 17 setores censitários se encontravam no Grupo 4; 10 setores no Grupo 5; 10 setores no Grupo 6; 7 setores no Grupo 2; 6 setores no Grupo 3 e 1 setor no Grupo 1 (Figura 10). Diferente da situação geral do município em que a maioria da população encontrava-se no Grupo 2 – vulnerabilidade muito baixa, nos morros a maioria encaixava-se no Grupo 4 – vulnerabilidade média.

O Grupo 6, em segundo lugar junto com o Grupo 5, englobou os aglomerados subnormais caracterizados como conjunto de 51 ou mais unidades habitacionais com ausência de título de propriedade, irregularidade das vias de circulação e do tamanho do lote e/ou carência de serviços públicos essenciais (rede de esgoto, rede de água, coleta de lixo, energia elétrica e iluminação pública (IBGE, 2013).

**Figura 10 – IPVS (2010) dos morros de Santos**



Fonte: SEADE, 2013. Elaboração: a autora

### **5.1.1 Urbanização: a ocupação dos morros**

A urbanização de Santos despontou na segunda metade do século XIX quando o porto passou a exportar a crescente produção de café. Até então a economia resumia-se à agricultura e pesca de subsistência (ZÜNDT, 2006). A principal atividade portuária era a exportação de açúcar que chegava a Santos por tropas de muares (MELLO, 2008). Já os morros eram utilizados para a extração de madeira e cultivo de cana-de-açúcar (IPT, 1979).

O ciclo econômico do café atraiu ao Brasil trabalhadores estrangeiros, parte deles fixaram-se em Santos para exercerem atividades urbanas como pequenos proprietários de comércios, operários na construção civil, nas obras do cais do porto e na construção e operação da São Paulo Railway (IPT, 1979; MELLO, 2008).

A ferrovia que ligava Santos a Jundiaí passando por São Paulo foi inaugurada em 1867 e dinamizou, para os moldes da época, o transporte das sacas de café para o porto (MELLO, 2008). A partir de então, acelerou-se o processo de urbanização e desenvolvimento econômico de Santos (ZÜNDT, 2006). Em 1889, a população totalizava 15 mil habitantes (CARMO; AGUIAR, 2014).

Dos imigrantes estabelecidos em Santos destacaram-se os vindos das Ilhas Atlânticas, Açores e Ilha da Madeira, eles integraram as primeiras levas de moradores dos morros, a princípio, por falta de opções acessíveis de moradia, mas também pela proximidade do centro e do cais do porto. Eles trouxeram consigo técnicas de construção em relevos acidentados (ARAÚJO FILHO, 1965).

As técnicas importadas foram: “pequenos terraceamentos para localização das casas, os arrimos de pedra-seca, as escadarias de pedras, as canalizações de água pluviais e os chalés” (IPT, 1979, p.110). O chalé era uma habitação “alinhada às curvas de nível e construída sobre pilares de pedra ou alvenaria, executada quase sempre em madeira, por motivos econômicos e práticos [...]” (IPT, 1979, p.110).

Santos, em 1920, tinha uma população de 102.589 habitantes (BASSANEZI, 1999) e um desenho urbano heterogêneo: junto à orla encontravam-se as classes mais abastadas, muitas delas ligadas aos negócios do café enquanto na região central havia áreas degradadas, cortiços e instalações como armazéns, moinhos e oficinas mecânicas (MELLO, 2008).

As primeiras décadas do século XX foram marcadas pela modernização de Santos através de uma legislação sanitária, que redesenhou a cidade e buscou substituir os elementos do passado colonial por outros de uma cidade moderna, com largas praças e avenidas e traçado em estilo tabuleiro de xadrez. Data dessa época a construção dos primeiros canais de drenagem coordenado pelo engenheiro sanitário Francisco Saturnino Rodrigues de Brito (MELLO, 2008).

Novos bairros (como Campo Grande, Macuco, Marapé) localizados entre o centro e a orla formaram-se, ocupados principalmente por proletários, durante a expansão urbana que se seguiu impulsionada pela Via Anchieta, inaugurada em 1947, e o desenvolvimento do pólo industrial em Cubatão (YOUNG, 2009).

A chegada da classe média nesses bairros fez com que famílias proletárias migrassem para outras áreas: os morros e as várzeas (ARAÚJO FILHO, 1965; MELLO, 2008). Os moradores dos morros eram em sua maioria migrantes nordestinos que se fixaram em Santos em busca de melhores salários nas indústrias, no porto e na construção civil. O desconhecimento de construção em terrenos acidentados somados à ausência do poder público, levou esses novos moradores a ocuparem áreas de topografia desfavorável (ARAÚJO FILHO, 1965):

Com a extraordinária expansão urbana a partir de 1940, decorrente da fase da industrialização e do turismo balneário, Santos teve alargadas ainda mais as áreas residenciais pobres. Para atenuar o problema do crescente déficit habitacional decorrente da chegada de trabalhadores pobres em Santos, [...], surgiram, a partir da década de 1950, os conjuntos habitacionais (MELLO, 2008, p.129)

Na década de 1960, o conjunto do BNH com 2.800 unidades no bairro de Aparecida foi o empreendimento de maior destaque em Santos. Entretanto, não foi capaz de atender a demanda existente e a que chegava à região durante as décadas de 1960 e 1970 atraída pelas oportunidades de trabalho (YOUNG, FUSCO; 2006).

De acordo com Mello (2008), grande parte das unidades destinaram-se a famílias de classe média, que tinham condições de pagar por elas, aumentando ainda mais o déficit habitacional.

Nos morros, a população adensou em um movimento que incluiu a transformação de antigas habitações em moradias coletivas e a construção de novas unidades por proprietários mais antigos que passaram a viver de renda (IPT, 1979).

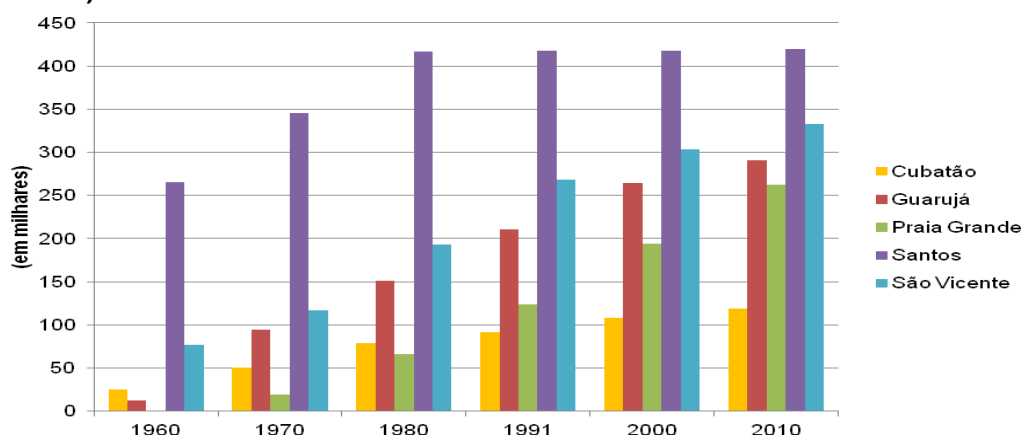
A década de 1970 foi marcada pelo aumento vertiginoso do turismo e da aquisição da segunda residência pela facilidade de acesso à Baixada Santista através da primeira pista da Rodovia dos Imigrantes (SP 160), inaugurada em 1976. O *boom* imobiliário para atender às demandas do turismo causou o desmatamento de grandes áreas de Mata Atlântica (ZÜNDDT, 2006).

Ancorada na publicidade de apelo ecológico e de conforto ambiental, a especulação imobiliária também atingiu locais dos morros de topografia mais amena. Todavia, para garantir o andamento dos projetos, a Prefeitura foi pressionada a executar obras de infraestruturas (IPT, 1979).

O adensamento da reduzida área insular, a redução da oferta de terrenos e a valorização imobiliária implicou a ampliação da urbanização, horizontal e verticalmente. Observou-se, então, um processo de conurbação irradiado de Santos para São Vicente, Cubatão e Guarujá e, posteriormente, nas décadas de 1980/1990 para Praia Grande. As moradias irregulares também se disseminaram nos municípios vizinhos nas áreas de restingas, mangues e morros (YOUNG, 2009; ZÜNDDT, 2006).

A partir da década de 1980, o baixo crescimento populacional de Santos pode ser atribuído à expansão urbana dos principais municípios vizinhos (Cubatão, Guarujá, Praia Grande e São Vicente) somado ao custo de vida relativamente menor nos mesmos. O Gráfico 2 mostra que, enquanto a população de Santos pouco cresceu de 1980 em diante, a população de Cubatão, Guarujá, Praia Grande e São Vicente aumentou significativamente.

**Gráfico 2 – População total de Santos e dos principais municípios vizinhos de 1960 a 2010 (em milhares)**



Fonte: IBGE, Censo Demográficos de 1960, 2010; NEPO/UNICAMP, 2000. Elaboração: a autora

As atividades econômicas como as indústrias, o porto, o turismo e o setor terciário, além das questões de moradia e do fluxo de pessoas, estabeleceram uma série de relações entre os municípios em torno de Santos que mais tarde configurou-se na Região Metropolitana da Baixada Santista.

### 5.1.2 Região Metropolitana da Baixada Santista

A Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) foi instituída pela Lei Complementar Estadual nº 815, de 1996, composta por nove municípios: Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente. No ano de 2012, o PIB da região chegou a R\$ 60 bilhões aproximadamente 4,25% do PIB do Estado de São Paulo (Tabela 19) (SEADE, 2015).

**Tabela 19 – PIB e participação no PIB do Estado dos municípios da RMBS (2012)**

Municípios	PIB (em milhões de reais correntes)	Participação no PIB do Estado (em %)
<b>Santos</b>	37.722,53	2,68
<b>Cubatão</b>	6.348,15	0,45
<b>Guarujá</b>	4.571,99	0,32
<b>Praia Grande</b>	4.164,01	0,30
<b>São Vicente</b>	3.835,80	0,27
<b>Itanhaém</b>	1.139,29	0,08
<b>Bertioga</b>	885,59	0,06
<b>Peruíbe</b>	804,89	0,06
<b>Mongaguá</b>	603,80	0,04
<b>TOTAL RMBS</b>	<b>60.076,05</b>	<b>4,27</b>

Fonte: SEADE, 2015

O município de Santos ocupa uma posição central na RMBS política e economicamente com o maior PIB e a sede da Agência Metropolitana da Baixada Santista (AGEM). Santos também se destaca em termos de população, a Tabela 20 mostra os números absolutos da população da RMBS de 1940 a 2010.

**Tabela 20 - População total dos municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista de 1940 a 2010 (em números absolutos)**

<b>Municípios</b>	<b>1940</b>	<b>1950</b>	<b>1960</b>	<b>1970</b>	<b>1980</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
<b>Bertioga (*)</b>	-	-	-	-	-	11.473	30.039	47.645
<b>Cubatão</b>	-	11.803	25.166	50.906	78.631	91.136	108.309	118.720
<b>Guarujá</b>	7.539	13.203	12.709	94.021	151.120	210.207	264.812	290.752
<b>Itanhaém</b>	4.418	5.749	7.365	14.515	27.464	46.074	71.995	87.057
<b>Mongaguá</b>	-	1.386	2.365	5.213	9.928	19.026	35.098	46.293
<b>Peruíbe</b>	-	-	3.426	6.966	18.411	32.773	51.451	59.773
<b>Praia Grande</b>	-	-	-	19.694	66.004	123.492	193.582	262.051
<b>Santos</b>	165.568	203.562	265.753	345.630	416.677	417.450	417.983	419.400
<b>São Vicente</b>	17.294	30.531	77.208	116.485	193.008	268.618	303.551	332.445
<b>Total RMBS</b>	<b>194.819</b>	<b>266.334</b>	<b>393.992</b>	<b>653.430</b>	<b>961.243</b>	<b>1.220.249</b>	<b>1.476.820</b>	<b>1.664.136</b>

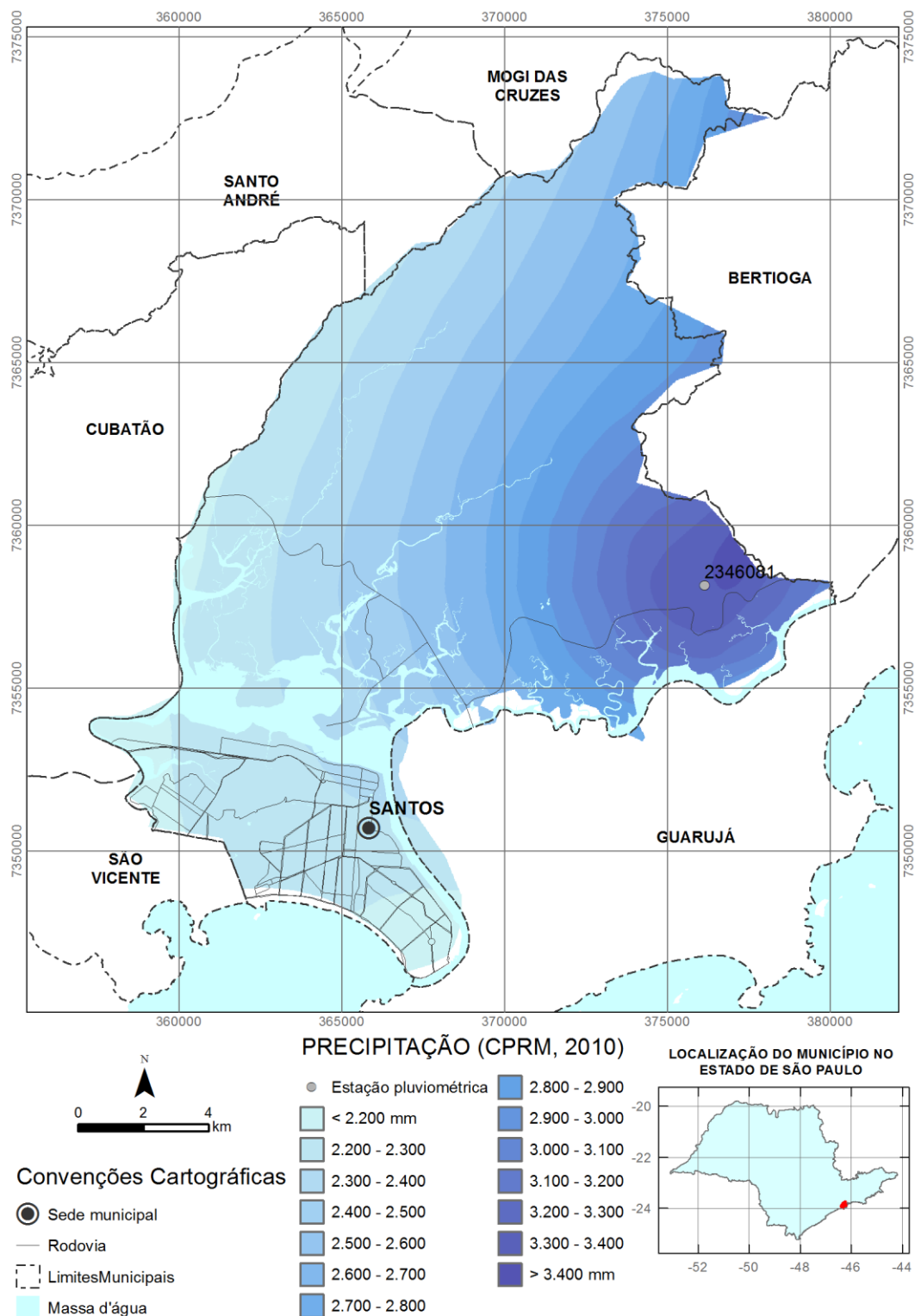
(\*) Os dados de população de Bertioga referentes ao ano de 1991 correspondem aos distritais de Santos, o valor de Bertioga foi retirado do de Santos em 1991. Fonte: IBGE, Censo Demográficos de 1940, 1950, 1960, 2010; MAGALHÃES, 1965; NEPO/UNICAMP, 2000.

### 5.1.3 Vegetação e Clima

Santos está inserido no bioma Mata Atlântica. A composição vegetal inclui: floresta ombrófila densa, restinga, manguezal, campo de altitude e várzea. Originalmente com maior presença nos morros, a floresta ombrófila densa desenvolve-se em temperaturas elevadas (médias de 25°C) e de alta precipitação bem distribuída ao longo do ano. Sua formação vegetal compõe-se principalmente de árvores de alto porte com a presença de palmeiras de pequeno porte e lianas herbáceas (IBGE, 2012).

O clima é tropical quente úmido, influenciado pela Serra de Mar, com precipitações acima de 2.000 mm anuais sem estação seca (Mapa 2) (ROSSI; QUEIROZ NETO, 2011). O regime pluviométrico caracteriza-se por um período de chuvas no verão (dezembro, janeiro, fevereiro, março) e outro de baixa pluviosidade durante o inverno (junho, julho) (IPT, 1979).

Mapa 2 - Precipitações médias anuais de Santos – SP.



Elaboração: André Luiz Ferreira, 2016.

#### 5.1.4 Relevô

O padrão de relevô da área continental apresenta: Planícies fluviomarinhas (mangues), Planícies e terraços fluviais e marinhos, Morros baixos, Morros altos e Serras e escarpas. A área insular consiste em: Planícies e terraços fluviais e marinhos, Planícies fluviomarinhas (mangues), Colinas, Morros baixos e Morros altos (Mapa 3) (IPT, 2014). A litologia da área continental constitui-se de areias e argilas de mangues de sedimentos marinhos, suítes granitoides e migmatitos diversos. Na área insular encontram-se: areias e argilas de mangues de sedimentos marinhos, suítes granitoides e granitos e granitoides (Mapa 4) (IPT, 2014).

Os morros de Santos “constituem um grande corpo desenvolvido sob a direção norte-sul, situado no centro da área urbana. Apresentam altitudes máximas de 200m acima do nível do mar, numa área total de 6,5km<sup>2</sup>” (IPT, 2012, p.2). A origem deles remete a origem da Serra do Mar

Sua gênese vincula-se a vários ciclos de dobramentos acompanhados de metamorfismos regionais, falhamentos e extensas intrusões. As diversas fases orogénicas do Pré-cambriano foram sucedidas por ciclos de erosão. O processo epirogenético pós-cretáceo, que perdurou até o Terciário Médio, gerou o soerguimento da plataforma sul americana, reativou os falhamentos antigos e produziu escarpas acentuadas, como as serras da Mantiqueira e do Mar [...] (ROSS, 2014).

A composição do maciço rochoso dos morros de Santos inclui: rochas cristalinas do Proterozóico inferior e superior (migmatitos do Complexo Piaçaguera e granitoides embrechíticos) e rochas cambro-ordovacionais (Granito Santos). Os migmatitos desenvolvem solos de alteração que podem ser argilo-siltosos ou areno-silto-argilosos através do intemperismo químico, a baixa resistência relativa à erosão possibilita a ocorrência dos mesmos nas partes mais rebaixadas do relevô ou provocam formas suavizadas e arredondadas quando ocorrem nas partes mais altas (IPT, 1979).

O granitoide embrechítico, litologia dominante no maciço, desenvolve horizonte superior de solo de alteração areno-silto-argiloso com blocos imersos e possui um horizonte mais profundo com blocos e matações de rocha alterada. Tem maior resistência à erosão, em relação aos migmatitos, que permite realçarem no relevô. O intemperismo provoca no Granito Santos a formação de horizontes espessos de solo no topo dos morros. Na encosta de alta declividade, os solos tornam-se muito

menos espessos chegando a expor o maciço; em declividades intermediárias pode ter solos de espessura de até uma dezena de metros (IPT, 1979).

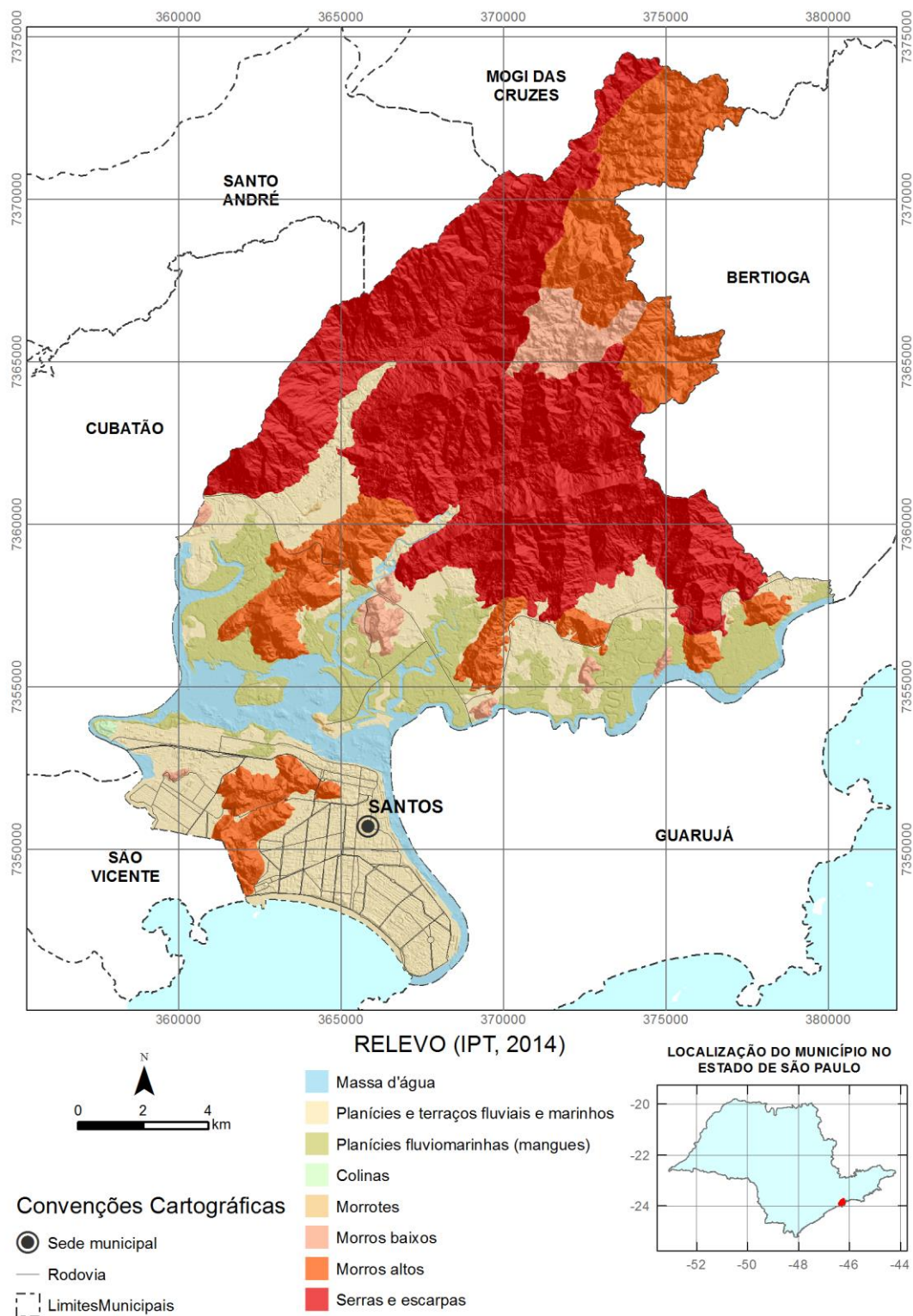
A Carta Geotécnica dos Morros de Santos e São Vicente sistematizou quatro tipos de regiões mais instáveis nos Morros, bem como as características do escorregamento de cada uma (Tabela 21). O escorregamento superficial translacional corresponde ao tipo mais frequente em Santos.

**Tabela 21 - Regiões mais instáveis dos Morros de Santos e São Vicente**

<b>Região</b>	<b>Características do escorregamento</b>
Encostas retilíneas (predominantemente) convexas associadas a rupturas positivas de declive, com inclinações superiores a 30° - desenvolvida sobre migmatitos e granitoides embrechíticos.	Ocorrem principalmente escorregamentos superficiais translacionais, que constituem a grande maioria dos movimentos de massa nas encostas dos Morros.
Encostas retilíneas ou convexas com inclinações superiores a 30°- desenvolvidas sobre o Granito Santos.	Ocorrem principalmente escorregamentos e fenômenos ligados à queda de blocos ou por problemas estruturais ou por descalçamento de base em matacões superficiais.
Encostas retilíneas com inclinações superiores a 30° - desenvolvimento sobre o migmatito estromatítico (encosta norte do Monte Serrat).	Ocorrem principalmente escorregamentos profundos rotacionais menos frequentes nos Morros, mas de consequências sempre graves pelos volumes envolvidos.
Encostas côncavas com depósitos detríticos localizadas a meia encosta ou na base, com espessuras, composição granulométrica e inclinações variáveis.	Ocorrem movimentações lentas, contínuas, porém constituindo regiões altamente sensíveis a mutilações, quando então podem se mobilizar rapidamente grandes volumes

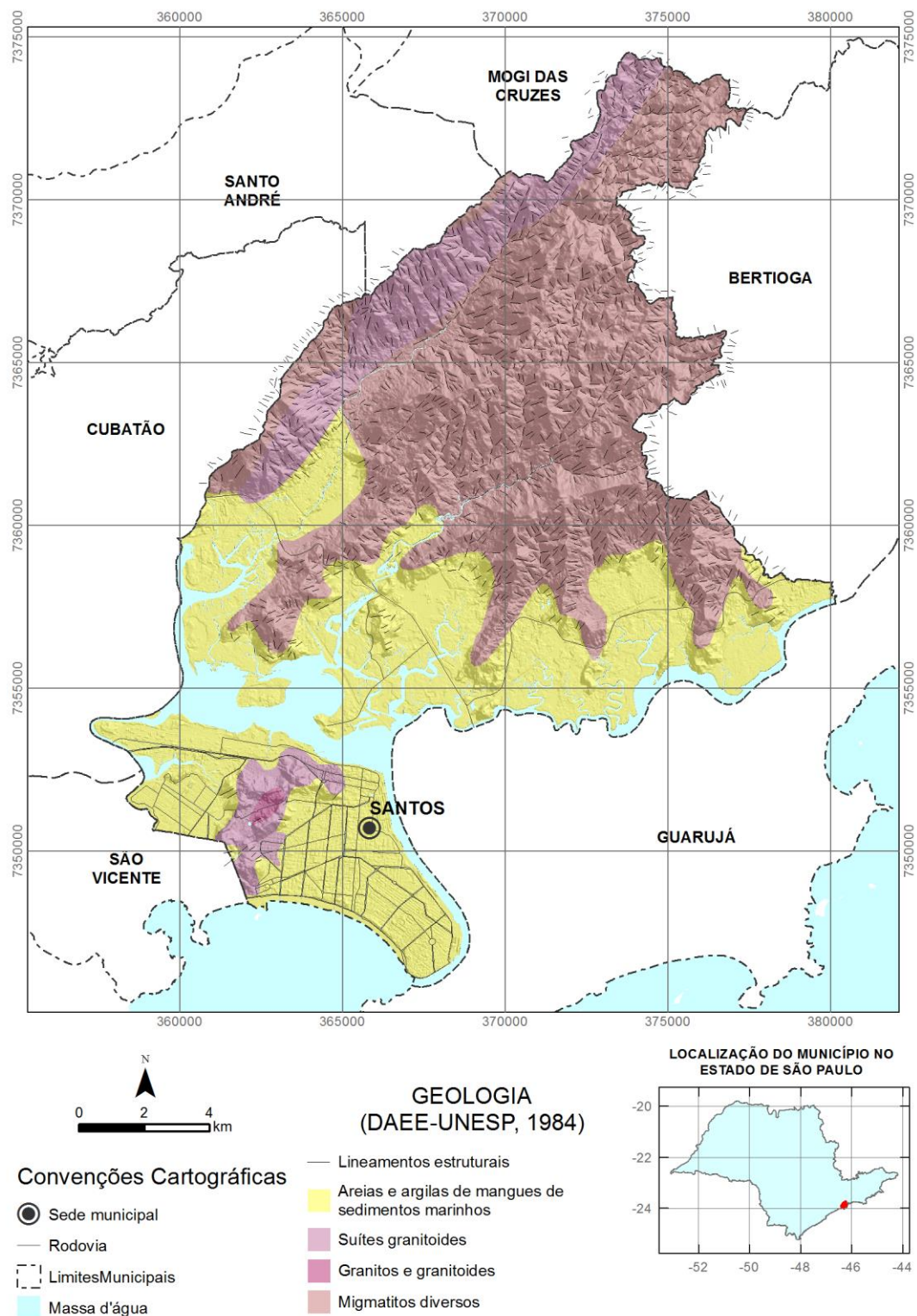
Fonte: IPT, 1979, p.145.

Mapa 3 - Padrão de relevo de Santos - SP



Elaboração: André Luiz Ferreira, 2016.

Mapa 4 - Litologia de Santos – SP

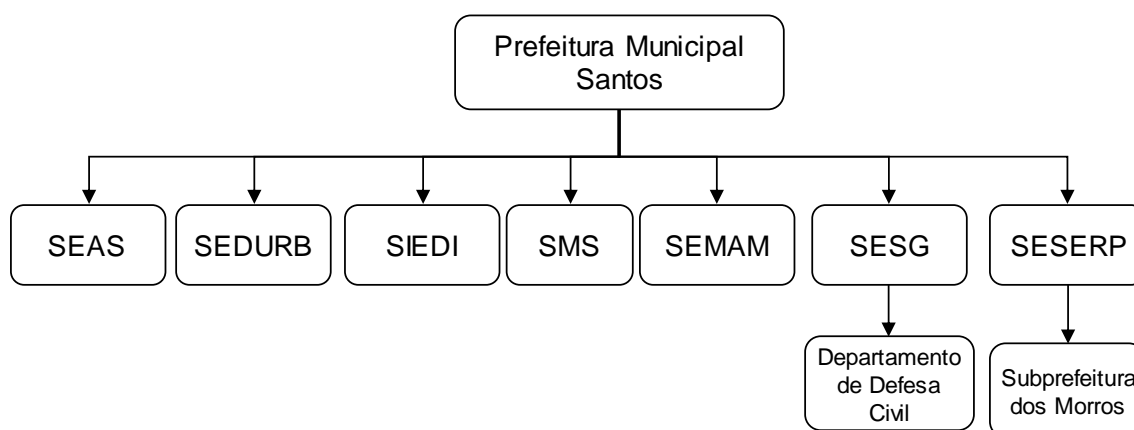


Elaboração: André Luiz Ferreira, 2016.

## 5.2 COORDENADORIA MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL DE SANTOS

Na administração municipal de Santos, a gestão de risco de escorregamentos envolve diretamente as secretarias municipais de Assistência Social (SEAS), Desenvolvimento Urbano (SEDURB), Infraestrutura e Edificações (SIEDI), Meio Ambiente (SEMAM), Saúde (SMS), Segurança (SESG) e Serviços Públicos (SESERP), como ilustrado na Figura 11:

**Figura 11 – Organograma das secretarias municipais relacionadas à gestão de risco de escorregamentos.**



Fonte: PM Santos, [s/d]. Elaboração: a autora

Subordinado à Secretaria Municipal de Segurança, o Departamento de Defesa Civil ou Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC – Santos) foi criado pelo Decreto nº 5.877 de 15 de dezembro de 1980 no contexto das consequências dos escorregamentos que atingiram o próprio município<sup>18</sup> e outros na Serra do Mar. De acordo com informações obtidas nas entrevistas, a COMPDEC – Santos conta com um coordenador escolhido pelo prefeito (cargo em comissão) e aproximadamente 30 funcionários distribuídos na área administrativa e técnico-operativa. Em relação a especialistas conta com dois geólogos, dois engenheiros, um pedagogo e um meteorologista, temporariamente afastado por motivos de saúde. A composição mescla funcionários emprestados de outras secretarias (concursados), da Progresso e Desenvolvimento de Santos<sup>19</sup> (PRODESAN) e outros

<sup>18</sup> Ver Tabela 1 – Histórico de escorregamentos registrados de 1928 a 1978 em Santos - SP.

<sup>19</sup> Empresa vinculada à Prefeitura da Municipal de Santos, atua como órgão de planejamento, operadora de serviços públicos; outras vezes como projetista ou executora e fiscalizadora de obras. (PRODESAN, [s/d]). Disponível em: < [http://www.prodesan.com.br/?page\\_id=51](http://www.prodesan.com.br/?page_id=51) >. Acesso em: 20/06/2016.

contratados temporariamente e quatro jovens, entre 18 e 20 anos, do programa social Guardião Cidadão<sup>20</sup>.

A coordenadoria conta com sede pr3pria, quatro carros (dois utilit3rios tipo *kombi* e duas caminhonetes), computadores com acesso à internet, telefones, GPS, c3meras fotogr3ficas e tr3s pluvi3metros, um manual (atualmente desativado), um semiautom3tico e um autom3tico, instalado pelo Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) (Foto 1).

**Foto 1 - Pluvi3metros na sede da COMPDEC – Santos**



Da esquerda para direita: pluvi3metro manual (desativado), semiautom3tico e autom3tico (instalado pelo CEMADEN). Foto: Karolyne Ferreira (2015)

Quanto aos canais de comunica33o, em entrevista, um agente de prote33o e defesa civil declarou que a m3dia local (jornal, r3dio e televis3o) ao mesmo tempo que busca informa33es junto ao 3rg3o tamb3m cede espa3o para divulga33o sobre trabalhos preventivos. O di3rio oficial do munic3pio tamb3m 3 um meio de comunica33o com a popula33o.

O Sistema de Informa33es Geogr3ficas de Santos, o SIG – Santos, conta com um banco de dados georreferenciado do territ3rio santista alimentado, ainda que parcialmente, pelas secretarias e departamentos. Nele, constam as 3reas de risco delimitadas no PMRR e outros dados acess3veis pela popula33o.

---

<sup>20</sup> O programa Guardião Cidadão capacita jovens para auxiliarem a Guarda Municipal a orientar a popula33o e zelar pelo patrim3nio p3blico. Eles recebem um sal3rio m3nimo e meio por uma jornada de seis horas durante dois anos.

O treinamento dos agentes é feito pela própria COMPDEC. Não houve relatos de exercícios de simulação recentemente, o último foi em 2012 relacionado a escorregamentos que reuniu as COMPDECs da Baixada Santista, a CEDEC – SP, o IPT e o IG no Morro do Marapé. Ademais há as oficinas promovidas pela CEDEC – SP, como a Oficina Preparatória para Operação Verão (OPOV) cuja presença obrigatória é de no mínimo dois agentes.

### **5.2.1 Atuação integrada: ações preventivas**

Durante a pesquisa de campo, acompanharam-se três casos de ações preventivas: o primeiro caso referente a risco eminente de escorregamento; o segundo, uma ação do Grupo de Controle de Ocupações Irregulares e Habitações Subnormais; e o terceiro, uma visita às instalações da Estação Total Robotizada (ETR) feita pelo CEMADEN.

O primeiro caso foi a vistoria de risco iminente, originada de uma ligação anônima, que ocorreu no Morro Santa Maria, em 03 de dezembro de 2015. Houve um escorregamento de terra com queda de bloco sem vítimas em uma área mapeada e classificada como de risco e com histórico de ocorrência de escorregamentos. A primeira vistoria realizada pelos geólogos avaliou as condições do terreno, o material movimentado - rochas, terra e árvores (Foto 2) e identificou duas residências em perigo com indicação de saída dos moradores, por questões de segurança. Em uma não havia ninguém e na outra morava uma família.

Na residência em que os moradores se encontravam (Foto 3), a abordagem inicial foi feita pelos agentes de proteção e defesa civil que, de forma amigável, explicaram a situação; a família estava ciente dos riscos. Notou-se que havia areia e pedras ao lado da casa. Quando questionada, a família respondeu que pretendia fazer melhorias na estrutura da casa. Os agentes propuseram à família que se vendesse o material de construção, desde que não fosse para outra pessoa do morro, como forma de reduzir o prejuízo. Essa estratégia é comum para diminuir a resistência em deixar a casa.

Dada a urgência, a COMPDEC repassou o caso à Secretaria Municipal de Assistência Social (SEAS) e solicitou a remoção da família. No dia seguinte, o assistente social foi até a casa em questão acompanhado dos agentes, realizou uma série de perguntas e identificou que a família estava cadastrada em um programa

social de transferência de renda e também em um programa social de habitação. Questionou se as pessoas poderiam ir para casa de familiares. Diante da negativa e das poucas chances de obterem o auxílio aluguel, sugeriu que elas fossem para o abrigo coletivo municipal. A família recusou e mudou-se para a casa de amigos, numa área de risco de inundação, enquanto aguardavam conseguir o auxílio aluguel.

**Foto 2 – Vitoria: escorregamento no Morro Santa Maria.**



À esquerda: visão geral do escorregamento; à direita: blocos rochosos movimentados pelo escorregamento. Foto: Karolyne Ferreira (2015).

**Foto 3 – Vitoria: residência em área de risco de escorregamento no Morro Santa Maria.**



À esquerda: material movimentado pelo escorregamento e a parte da trás da residência que precisou ser evacuada; à direita, vista da frente da residência. Foto: Karolyne Ferreira (2015).

De acordo com o assistente social, essa situação é comum: as famílias recusam o abrigo coletivo municipal pela falta de privacidade. No passado, sem especificar data, o município de Santos contava com abrigos temporários unifamiliares que foram deixados para trás porque as famílias permaneciam definitivamente, dada a lentidão em realocá-las. Seja por razões de recursos, seja por escolha política, as falas dos agentes de proteção e defesa civil expressaram descontentamento com a SEAS pela redução do auxílio aluguel para moradores de áreas de risco.

O segundo caso foi uma vistoria realizada com o Grupo de Controle de Ocupações Irregulares e Habitações Subnormais no Morro Santa Maria, em 04 de dezembro de 2015, constituído pelo Decreto Municipal nº 6.549, de 07 de outubro de 2013, que dispõe sobre o Grupo Técnico de Trabalho de Controle de Ocupações Irregulares e Habitações Subnormais, e dá outras providências. Compete ao grupo promover e viabilizar a cooperação intersetorial dos órgãos integrantes da administração pública municipal, estadual e federal, e da sociedade civil (Art. 2, II).

O grupo é coordenado pela COMPDEC e composto por um representante do Gabinete do Prefeito Municipal; três da Secretaria Municipal de Segurança, sendo dois da COMPDEC; cinco da Secretaria de Serviços Públicos; um da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano; um da Secretaria Municipal de Assistência Social; um da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e; um da Companhia de Habitação da Baixada Santista.

Enquanto a COMPDEC responsabiliza-se por vistorias em caso de risco iminente, esse grupo desenvolve ações regulares que buscam coibir ocupações irregulares o ano todo. Na vistoria acompanhada, os agentes de proteção e defesa civil foram sem o colete da Defesa Civil para os moradores da área não associarem a instituição à remoção forçada. Em campo, verificou-se a construção de moradias em fase intermediária. O terreno apresentava o corte em plataforma e paredes de alvenaria parcialmente erguidas (Foto 4); na parte já planejada observaram-se paredes totalmente erguidas, separação dos cômodos, portas instaladas e conduítes (Foto 5).

**Foto 4 - Corte em formato de plataforma no Morro Santa Maria.**



Foto: Karolyne Ferreira (2015)

Uma vez identificadas construções irregulares, o passo seguinte consiste em comunicar os responsáveis para interromperem a obra, algo difícil já que a fiscalização ocorre de segunda a sexta-feira e a maioria das pessoas dão continuidade à obra nos finais de semana. A equipe de controle não realiza demolições de construções de alvenaria, pois isso pode causar mais instabilidades no terreno. Eles interditam de modo que a vegetação secundária cresça e cubra os espaços.

**Foto 5 - Construções irregulares no Morro Santa Maria.**

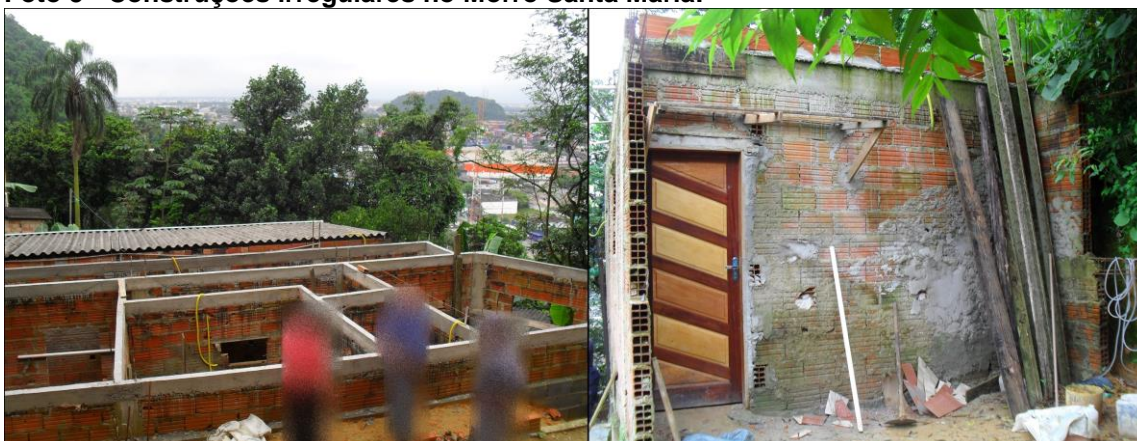


Foto: Karolyne Ferreira (2015)

Nessa vistoria, também foram diagnosticados montes de corpos de prova de concreto, que se tornaram mais uma preocupação da COMPDEC recentemente. De acordo com os agentes, eles são descartados pela indústria e utilizados como

material de construção nos morros para fazer muros de arrimo (Foto 6), por exemplo. A qualidade questionável desse material somada a técnicas de autoconstrução potencializam os riscos.

A terceira vistoria foi diferente: visita à Estação Total Robotizada (ETR) no Morro do Marapé. A estação integra o *Projeto de Monitoramento dos Morros para Prevenção de Deslizamentos* do CEMADEN. As ETRs são aparelhos com sensores, instalados em um ponto central no meio de uma área rodeada por encostas, que emitem sinais os quais são refletidos em 100 prismas instalados ao longo da encosta monitorada (Foto 7) que permitem detectar indícios de até pequenas movimentações dos morros.

O monitoramento é realizado 24 horas por dia e os dados são enviados diretamente para o CEMADEN. Quando são identificados riscos de desastres, o alerta é emitido para a SEDEC que repassa para as COMPDECs. Além de Santos, outros nove municípios receberam ETRs como Angra dos Reis – RJ, Blumenau – SC, Mauá – SP, Nova Friburgo – RJ, Petrópolis – RJ, Recife – PE, Salvador – BA e Teresópolis – RJ.

**Foto 6 – Corpos de prova de concreto encontrados no Morro Santa Maria.**



Foto: Karolyne Ferreira (2015)

O CEMADEN também instalou 11 pluviômetros automáticos em Santos para monitorar o volume de chuvas e emitir alertas preventivos. Tais ações mostram algumas concretizações das ações articuladas do SINPDEC para a redução de riscos.

**Foto 7 – ETR instalada no Morro do Marapé**



Foto: Karolyne Ferreira (2015)

### **5.2.2 Núcleo Comunitário de Defesa Civil de Santos**

O Núcleo Comunitário de Defesa Civil (NUDEC) desenvolve atividades para adultos e crianças. Segundo as entrevistas realizadas, o treinamento para os adultos contém três cursos: combate a incêndios, primeiros socorros, noções de defesa civil. O curso de combate a incêndios é ministrado por um sargento do corpo de bombeiros. Os participantes têm aulas teóricas, recebem uma apostila de combate a princípios de incêndio e realizam práticas. O curso de noções de defesa civil é dado por um dos geólogos da COMPDEC com o apoio de materiais fornecidos aos participantes. O curso de primeiros socorros é dado por um funcionário do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU).

Os participantes são preparados para atuar no início de uma situação de emergência em conjunto com os agentes de proteção e defesa civil. Fica esclarecido que a adesão ao NUDEC é um trabalho voluntário para capacitar o cidadão para ajudar na segurança e na prevenção de riscos da comunidade dele. Não foram identificados programas de treinamento de evacuação. De 2008 a 2014, aproximadamente 500 voluntários foram treinados.

A consolidação de um núcleo comunitário se dá a partir de oito ou nove pessoas do mesmo bairro; os morros contam com 17 NUDECs. Os treinamentos ocorrem durante o ano todo ou na sede da COMPDEC ou no próprio bairro, nesse caso

especialmente nos bairros mais distantes da sede. Inicialmente os treinamentos eram abertos para todos os cidadãos, mesmo para aqueles que não moravam em áreas de risco. Recentemente, sem especificação de data, os treinamentos limitam-se aos moradores de áreas de risco.

### **Projeto Defesa Civil na Escola**

O projeto Defesa Civil na Escola atende crianças do quarto ano do ensino fundamental através de palestras, distribuição de cartilhas para o professor trabalhar o conteúdo em sala de aula e visitas monitoradas ao Corpo de Bombeiros e à sede da COMPDEC. De 2007 a 2014, 11.526 crianças participaram do projeto. As COMPDEC de São Vicente e Cubatão adotaram o modelo e o material do projeto desenvolvido pela COMPDEC – Santos.

As escolas são informadas formalmente no início do ano letivo sobre o projeto e as visitas. Dada a frequência e continuidade, ele se tornou conhecido entre os professores da rede municipal o que facilita e até estimula o trabalho dos envolvidos. Esse projeto inclui todas as crianças mesmo as que não moram em áreas de risco e aborda todos os temas relacionados à defesa civil, não apenas risco geológico.

Em 14 outubro de 2014, Dia Internacional de Redução de Desastres Naturais, estabelecido pela Organização das Nações Unidas (ONU), ocorreu a Olimpíada do Conhecimento em Defesa Civil com temas relacionados a deslizamentos, inundações, tempestades e raios, e estiagem com alunos das escolas municipais dos nove municípios da RMBS.

Há predileção por trabalhar com as crianças do que com os adultos, de acordo com as entrevistas, porque elas se interessam mais e agem como multiplicadores. Segundo os envolvidos, os adultos por vezes inscrevem-se nos cursos, mas, ou não participam, ou não demonstram o interesse esperado.

### **5.2.3 Os instrumentos utilizados pela COMPDEC – Santos**

De acordo com o Plano Diretor Municipal (PM Santos, 2013), a parte da gestão dos riscos que compete à COMPDEC – Santos baseia-se principalmente nos seguintes instrumentos: monitoramento meteorológico, mapas de suscetibilidade, cartas geotécnicas e Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR), “dentre outros, que visam garantir a redução dos riscos de desastres em todo o território municipal, a

minimização dos impactos adversos decorrentes de atividades humanas e dos processos naturais, e constituem estratégia de formação de uma sociedade resiliente” (PM Santos, 2013, Art. 128, parágrafo único).

A pesquisa, no entanto, identificou oito instrumentos como os mais relevantes relacionados a escorregamentos dentro de uma perspectiva integrada de gestão de riscos (Tabela 22).

**Tabela 22 – Instrumentos relativos à gestão de risco de escorregamentos de Santos - SP**

<b>Natureza</b>	<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>Ano</b>
Decreto	PM Santos	Plano Preventivo de Defesa Civil de Santos (PPDC)	2014
Decreto	PM Santos	Decreto nº 6.549 de 07 de outubro de 2013. Constitui o grupo técnico de trabalho de controle de ocupações irregulares e habitações subnormais, e dá outras providências.	2013
Lei	PM Santos	Lei complementar nº 821 de 27 de dezembro de 2013. Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento e Expansão Urbana do Município de Santos.	2013
Lei	PM Santos	Lei complementar nº 730, de 11 de julho de 2011. Disciplina o ordenamento do uso e da ocupação do solo na área insular do Município de Santos.	2011
Nota Técnica Explicativa e Documento cartográfico	IPT	Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações - 1:25.000	2014
Relatório Técnico	IPT	Plano Municipal de Redução de Riscos para o Município de Santos (PMRR)	2012
Relatório Técnico e Documento cartográfico	IPT	Carta Geotécnica Morros de Santos e São Vicente	1979
Lei	BRASIL	Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC.	2012

Fonte: BRASIL, 2012; IPT, 1979, 2012, 2014; PM Santos, 2011, 2013, 2013b, 2014. Elaboração: a autora.

## **5.2.4 Aplicação dos instrumentos**

### **5.2.4.1 Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações de Santos**



Conforme as informações sobre suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa em Santos (Tabela 23), as áreas com alta suscetibilidade correspondem a 35,7% da área do município com 3,7% de área urbanizada ou edificada. Elas são inferiores às áreas de baixa suscetibilidade que ocupam 50,3% da área do município e com 94,7% de área urbanizada ou edificada, mas ainda constituem uma preocupação.




A Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações representa um mapeamento mais abrangente, em escala 1:25.000, adequado para o planejamento urbano e também como base para outros produtos como a carta geotécnica de aptidão à urbanização e mapeamentos de riscos (IPT, 2014; SOBREIRA; SOUZA, 2012). Desse modo, para fins de proteção e defesa civil, a carta pode subsidiar a atualização do PMRR de Santos.

#### 5.2.4.2 Carta Geotécnica dos Morros de Santos e São Vicente

A carta (IPT, 1979) destacou a importância de levar infraestrutura de saneamento básico para os Morros, pois a ausência desse serviço, somada à baixa renda das famílias, diminuía a expectativa de vida dos moradores, algo tão grave quanto episódios de escorregamentos. Os Morros como um todo não foram classificados como impróprios para ocupação humana desde que se implantasse infraestrutura de saneamento básico, áreas com vegetação original (primária e/ou secundária) fossem preservadas e a ocupação se desse em áreas menos problemáticas geotecnicamente.

**Tabela 23 – Legenda de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa do município de Santos - SP**

Classe de Suscetibilidade	Características predominantes	Área		Área urbanizada/edificada	
		km <sup>2</sup>	%(*)	km <sup>2</sup>	%(**)
 <p>Alta</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevo: escarpas e morros altos;</li> <li>• Forma das encostas: retilíneas e côncavas, com anfiteatros de cabeceiras de drenagem abruptos;</li> <li>• Amplitudes: 40m a 1.175m;</li> <li>• Declividade: &gt;25°;</li> <li>• Litologia: Migmatitos diversos;</li> <li>• Densidade de lineamentos/estrutura: alta;</li> <li>• Solos: pouco evoluídos e rasos; e</li> <li>• Processos: deslizamento, corrida de massa, queda de rocha e rastejo.</li> </ul>	100,1	35,7	1,4	3,7
 <p>Média</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevo: escarpas, morros altos e morros baixos;</li> <li>• Forma das encostas: convexas a retilíneas e côncavas, com anfiteatros de cabeceira de drenagem;</li> <li>• Amplitudes: 30 m a 350 m;</li> <li>• Declividades: 10 a 30°;</li> <li>• Litologia: Migmatitos diversos;</li> </ul>	39,2	14,0	0,6	1,6

Classe de Suscetibilidade	Características predominantes	Área		Área urbanizada/edificada	
		km <sup>2</sup>	% <sup>(*)</sup>	km <sup>2</sup>	% <sup>(**)</sup>
Foto ilustrativa					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: média;</li> <li>Solos: evoluídos e moderadamente profundos; e</li> <li>Processos: deslizamentos e rastejo.</li> </ul>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevo: planícies e terraço fluviais/marinhos e mangues;</li> <li>Forma das encostas: convexas suavizadas e topos amplos;</li> <li>Amplitudes: &lt; 255 m;</li> <li>Declividades: &lt; 15°</li> <li>Litologia: Areias e argilas de mangues de sedimentos marinhos;</li> <li>Densidade de lineamentos/estruturas: baixa;</li> <li>Solos: aluviais/marinhos; e</li> <li>Processos: deslizamento e rastejo.</li> </ul>	141,4	50,3	35,2	94,7
					

(\*) Porcentagem em relação à área do município. (\*\*) Porcentagem em relação à área urbanizada/edificada do município. Extraído de: IPT, 2014

Em 1979, a carta geotécnica considerou a vulnerabilidade social e física no seu relatório e também recomendou intervenções estruturais semelhantes ao PMRR. A carta foi utilizada na elaboração do PMRR de 2012 e também nas atualizações desse documento feita pela COMPDEC Santos.

Com base na carta geotécnica, houve regularização fundiária no Morro Santa Teresinha, em parte do Morro Nova Cintra e em alguns lotes do Morro São Bento. Outras áreas do Morro Nova Cintra estão em processo de regularização<sup>21</sup>.

#### 5.2.4.3 Plano Municipal de Redução de Riscos de Santos

O primeiro PMRR do município de Santos foi elaborado em 2005, foram identificadas 19 áreas de risco nos morros da cidade (CANIL, 2005). Em 2012, o PMRR foi atualizado e foram identificadas 22 áreas de risco (IPT, 2012), divididas em 104 setores, sendo 22 setores de R4 – Muito Alto; 44 setores de R3 – Alto; 37 setores de R2 – Médio e 01 setor de R1 – Baixo. As intervenções previstas para a redução do risco totalizaram aproximadamente R\$ 64 milhões e estiveram relacionadas a diferentes ações, descritas na Tabela 23.

<sup>21</sup> Conforme depoimento de um agente de proteção e defesa civil.

**Tabela 24 – Intervenções previstas no PMRR de Santos (2012)**

<b>Limpeza</b>	Remoção de lixo e entulho; remoção de vegetação imprópria ou instável; remoção de material rompido (solo); desmonte de estruturas e/ou moradias; desmonte de estruturas e/ou moradias para relocação.
<b>Proteção Superficial</b>	Plantio de vegetação (gramíneas, arbustos e árvores); execução de revestimentos com argamassas e telas.
<b>Drenagem</b>	Canaletas; caixas de passagem, transição e deságue; escadas d'água; trincheiras drenantes; drenos horizontais profundos.
<b>Alteração de geometria</b>	Retaludamentos – cortes, aterros, desbastes.
<b>Contenções</b>	Muros de arrimo; reforços em taludes (estaqueamentos/atirantamentos).
<b>Obras de infraestrutura</b>	Guias e sarjetas; pavimentação; rede de esgoto; moradias.
<b>Reparos</b>	Moradias; contenções; equipamentos públicos.
<b>Relocações de moradias</b>	Temporárias; definitivas.

Adaptado de: IPT, 2012.

Do total de 11.407, 805 moradias precisaram ser removidas, apenas a área ST-02 Santa Teresinha não possuía moradias que necessitassem remoção. Grande parte das áreas possui grau de probabilidade R2, R3 e R4. Das 22 áreas, três estavam inseridas dentro do perímetro de Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS), conforme mostra a Tabela 25. Outra importante recomendação do PMRR foi a criação de um Centro de Gerenciamento de Riscos, que ainda não foi criado. A atualização e implementação do PMRR deve ocorrer antes da operação do PPDC, conforme a Lei Complementar nº 821/2013 que institui o Plano Diretor de Desenvolvimento e Expansão Urbana do Município de Santos, e dá outras providências:

Atualizar e implantar anualmente o Plano Municipal de Redução de Riscos – PMRR, antes do início da operação do Plano Preventivo de Defesa Civil, garantindo a participação popular e incentivando a organização da sociedade civil, com educação, treinamento e mobilização para situações de risco e de socorro (PM Santos, 2013, Art. 17, VII).

O PMRR deve articular-se aos planos setoriais correspondentes como de habitação, recuperação e conservação da Mata Atlântica, regularização fundiária e saneamento, etc. (PM Santos, 2013, Art. 128, parágrafo 2).

**Tabela 25 - Quadro síntese do PMRR do município de Santos – SP (2012)**

Área nº	Nome da Área	Grau de Probabilidade Presentes	Número Total de Moradias	Número de Moradias para Remoção	Áreas de Risco em ZEIS
ST-01	José Menino	R2/R3	709	40	
ST-02	Santa Teresinha	R2/R3	207	0	
ST-03	Marapé II	R2/R3/R4	659	30	
ST-04	Marapé I	R2/ R3	228	10	
ST-05	Monte Serrat I	R2/R3/R4	465	30	
ST-06	Monte Serrat II	R2/R3/R4	300	20	
ST-07	Fontana	R2/R3/R4	236	40	
ST-08	São Bento – Santas	R2/R3/R4	800	50	
ST-09	Vila São Bento	R2/R3	460	15	
ST-10	Pacheco	R2/R3/R4	1057	40	
ST-11	Penha	R2/R3/R4	561	30	
ST-12	Penha Lomba	R2/R3/R4	568	30	
ST-13	Saboó	R2/R3/R4	608	40	
ST-14	São Bento - Santos	R2/R3/R4	687	40	
ST-15	São Bento – Lindóia – São Roque	R1/R2/R3/R4	599	20	
ST-16	Jabaquara	R2/R3/R4	563	20	
ST-17	Nova Cintra II	R2/R3/R4	189	30	
ST-18	Vila Progresso	R2/R3	679	30	
ST-19	Nova Cintra I	R2/R3/R4	574	100	
ST-20	Caneleira	R2/R3/R4	648	100	X
ST-21	Santa Maria I	R2/R3	410	50	X
ST-22	Santa Maria II - Curiá	R2/R3/R4	200	20	X
<b>TOTAL</b>			<b>11407</b>	<b>805</b>	

Adaptado de: IPT, 2012.

#### **5.2.4.4 Operação Verão: Plano Preventivo de Defesa Civil de Santos**

O PPDC constitui a principal ação da COMPDEC, pois as chuvas intensas do verão aumentam a probabilidade de escorregamentos. A operação ocorre 24 horas por dia, sete dias por semana, de 01 de dezembro até 30 de abril do ano seguinte. Como visto anteriormente<sup>22</sup>, o PPDC para escorregamentos se baseia em três elementos: previsão meteorológica, índice pluviométrico e vistoria de campo nas áreas previamente cadastradas.

<sup>22</sup> Ver: 3.2.2.1 Exemplo de operação do PPDC para escorregamentos no Estado de São Paulo

Sob a coordenação da COMPDEC nove secretarias municipais<sup>23</sup>, o Fundo Social de Solidariedade (FSS), a PRODESAN e a Companhia de Engenharia de Tráfego (CET – Santos) também integram o PPDC. Os trabalhos se dão em conjunto com a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Estado de São Paulo (CEDEC – SP), Coordenadoria Regional de Defesa Civil da Baixada Santista (REDEC/I2) e órgãos setoriais como o IPT, IG e o Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE).

Os funcionários da administração municipal que optam por trabalhar no PPDC recebem gratificação no valor correspondente a 30% do vencimento base, exceto os servidores celetistas, ocupantes de cargo em comissão e os da PRODESAN.

No PPDC 2015/2016 novos parâmetros foram adotados para a mudança de nível para ATENÇÃO: (a) o acumulado de chuvas em 72 horas alcançar 80 mm, anteriormente eram 100 mm em 72 horas; e (b) os alertas do CEMADEN das condições meteorológicas das últimas horas que podem deflagrar desastres, o que não se trata de um boletim com a previsão do tempo, esses alertas são enviados para os municípios monitorados, via e-mail e SMS.

Antes do início oficial da operação, os agentes de proteção e defesa civil percorrem as áreas de riscos delimitadas no PMRR para entregar um comunicado com instruções sobre sinais de perigo e como proceder (Figura 12). Os agentes vão de casa em casa para entregar o comunicado, o morador assina o protocolo de recebimento após preencher seus dados, com o número de telefone fornecido a COMPDEC pode enviar alertas e comunicados. Se não há ninguém em casa o comunicado é colocado na caixa de correio ou deixado em baixo da porta.

Durante a pesquisa de campo acompanhou-se a entrega de comunicados nos Morros do Jabaquara (Foto 8), São Bento e Fontana, que de acordo com o PMRR (IPT, 2012) apresentam áreas de R2, R3 e R4. Os tipos de construção variam: casas de alvenaria, barracos de madeira e alguns “chalés” da época dos imigrantes das Ilhas Atlânticas.

Os agentes se distribuíram de forma a cobrir toda a área estipulada para o dia. Eles foram bem recebidos pelos moradores, alguns residentes aproveitaram a presença deles para pedir tanto poda quanto retirada de árvores que julgavam inclinadas. Os

---

<sup>23</sup> Secretarias Municipais de Segurança, de Serviço Públicos, de Assistência Social, de Infraestrutura e Edificações, de Educação, de Meio Ambiente, de Saúde, de Gestão e de Comunicação e Resultados.

agentes explicaram que a COMPDEC não realiza esses serviços e orientaram o canal de comunicação correspondente.

**Figura 12 – Comunicado entregue aos moradores de áreas de risco**

Secretaria de Segurança  
Departamento de Defesa Civil  
PLANO PREVENTIVO DE DEFESA CIVIL

**COMUNICAÇÃO DE UTILIDADE PÚBLICA**  
PROTOCOLO Nº \_\_\_\_\_

**1º) SENHOR MORADOR:**  
▶ SUA RESIDÊNCIA SITUA-SE EM ÁREA DE RISCO DE DESLIZAMENTO.

**2º) ATENÇÃO AOS PRIMEIROS SINAIS DE PERIGO:**  
▶ Trincas no terreno, degraus de abatimento ou rachaduras no solo;  
▶ Trincas novas nos pisos ou nas paredes das casas, ou muros estufados;  
▶ Inclinação de árvores, postes, cercas ou muros;  
▶ Valas e surgências d'água com águas mais barrentas do que o normal;  
▶ Estalos ou aumento das trincas em blocos ou paredões rochosos;

**CASO ENCONTRE ALGUNS DESTES SINAIS, SAIA IMEDIATAMENTE DO LOCAL, LIGUE PARA DEFESA CIVIL (TEL. 199) E PROCURE UM VOLUNTÁRIO NA COMUNIDADE - (NUDEC).**

**3º) EVITE DESLIZAMENTOS DE TERRA NAS ENCOSTAS**  
▶ Mantenha a vegetação nativa nas encostas;  
▶ Não jogue ou desvie água de tanques, pias ou chuveiros para as encostas;  
▶ Não jogue lixo nas encostas;

**4º) RECEBA Nossos comunicados**  
▶ Forneça seu celular e receba antecipadamente boletins e comunicados de utilidade pública da Defesa Civil;  
▶ Informe-se sobre os níveis de operação do Plano Preventivo de Defesa Civil;  
▶ Proteja sua vida e a de seus familiares e amigos, evite riscos nas encostas.

**"DEFESA CIVIL SOMOS TODOS NÓS!"**

Recebi do Departamento de Defesa Civil: \_\_\_\_\_ PROTOCOLO Nº \_\_\_\_\_

**COMUNICADO DE UTILIDADE PÚBLICA - RISCO DE DESLIZAMENTOS**

Nome: \_\_\_\_\_ Fones: \_\_\_\_\_  
Rua: \_\_\_\_\_ LE / Nº: \_\_\_\_\_  
Morro: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Ciente: \_\_\_\_\_  
Assinatura

Fonte: SESG; DEDEC, 2015.

**Foto 8 – Entrega de comunicado do PPDC no Morro do Jabaquara**



Foto: Karolyne Ferreira (2015).

## **6 DISCUSSÃO: O PAPEL DA COMPDEC - SANTOS NA PROMOÇÃO DA RESILIÊNCIA URBANA**

A gestão de risco de escorregamentos integra políticas amplas de planejamento e gestão urbana. Os escorregamentos concentram em si questões de ordem política, social, econômica e física, de forma que o acesso à moradia, a desigualdade na ocupação das áreas de topografia favorável e o pouco investimento nas obras de infraestrutura se colocam como as mais evidentes. Em Santos não foi diferente como visto anteriormente.

Os cortes e aterros realizados nas encostas para construção de moradias e abertura de acesso revelou-se a mutilação mais trágica por envolver vidas humanas. Não significa que os morros não devam ser habitados, todavia esse processo deve ser orientado pela avaliação das condições topográficas. O formato de plataforma dos cortes pode expor contatos geológicos que desequilibram a parte superior da encosta (IPT, 1979; NOGUEIRA, 2002).

Conforme dados de 2010, enquanto a renda *per capita* do município foi de R\$ 1.693,65, nos morros ela se concentrou entre R\$ 319,27 e R\$ 514,20, ou seja, famílias de baixa renda compunham a maior parte da população nos morros (SEADE, 2013; 2015). A situação de vulnerabilidade social nos morros constitui um elemento de grande importância a ser considerado na gestão de risco de escorregamentos, que não compete exclusivamente à COMPDEC, mas ao conjunto da administração pública.

Ao assumir que a resiliência urbana é promovida pela gestão pública pede-se instituições e instrumentos que regulem o processo. A instituição abordada nesta pesquisa, a COMPDEC – Santos, em linhas gerais, atua em todas as fases do ciclo de gestão de defesa civil. A coordenadoria tem identificadas e mapeadas as áreas de risco, desenvolve ações de capacitação para a convivência com o risco e preparação por meio do NUDEC e do PPDC, atua de forma integrada na prevenção e tem uma boa imagem junto à população.

Durante a entrega dos comunicados do PPDC, os agentes procuraram não atuar nos morros em que havia alguma ação da Polícia Militar acontecendo, para os moradores não associarem erroneamente as duas instituições. Também não

equiparam os veículos oficiais com giroflex<sup>24</sup> para não serem confundidos com a polícia. Esses cuidados somados ao tratamento educado com o cidadão auxiliam na boa imagem que a COMPDEC tem com os moradores das áreas de risco, inclusive para atender a locais reconhecidamente violentos. A confiança nas instituições é essencial para a construção da resiliência (SUASSUNA, 2014).

A COMPDEC vem desempenhando papel preventivo efetivo como mostra o histórico reduzido de vítimas fatais em escorregamentos, mas pode e precisa ir além. Para tanto, são necessários investimentos na composição de um quadro de funcionários concursados e com dedicação exclusiva, bem como capacitação dos agentes de proteção e defesa civil na compreensão das múltiplas faces do desastre e como eles podem ser mais ativos na gestão de risco de escorregamentos como um todo.

Esse entendimento holístico pode ser empregado na reformulação das estratégias de treinamento do NUDEC para o público adulto; nas ações com o Grupo de Controle de Ocupações Irregulares e Habitações Subnormais; no trabalho efetivo em parceria com outras secretarias; e principalmente na inserção de medidas estruturais preconizadas no PMRR no calendário de obras, antes que se torne obsoleto dada a dinâmica da produção do espaço.

Entende-se que os treinamentos do NUDEC apenas para os moradores de áreas de risco configuram uma priorização em capacitar quem convive diretamente com o risco. Porém, isso limita a construção da cultura de prevenção de desastres e do desenvolvimento da consciência dos riscos de desastres em toda a população, prevista na PNPDEC.

O Grupo de Controle de Ocupações Irregulares e Habitações Subnormais não conta com uma equipe numerosa, 13 participantes no total, e diversificada para atender ao município todo, o que pode comprometer a capilaridade das ações nas diversas áreas de risco de Santos, embora o grupo tenha se mostrado disposto no que faz. Esse grupo mostra uma tentativa de resgatar a Equipe de Morros, cujo trabalho foi mais efetivo entre 1989 e 1996. Alocada na antiga Administração Regional dos Morros, a equipe interdisciplinar era composta por 30 técnicos entre arquitetos, engenheiros civis, agrônomos e florestal, geólogos, geógrafos, assistentes sociais e

---

<sup>24</sup> Sinalizador visual presentes nas ambulâncias, carros dos bombeiros e da Polícia Militar.

advogado, funcionários administrativos e 120 trabalhadores operacionais (ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DOS MORROS, 1996; NOGUEIRA, 2002).

As ações tinham diversas frentes: políticas de assentamento, de redução de risco, de controle de ocupação articulada com a Defesa Civil, Secretarias Municipais de Saúde e Educação (ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DOS MORROS, 1996; NOGUEIRA, 2002). Após um intervalo de 17 anos, uma ação integrada se esboça novamente.

A vistoria de risco iminente no Morro Santa Maria, em que no Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) de 2010 consta parte no Grupo 3 – vulnerabilidade baixa e Grupo 6 – vulnerabilidade muito alta, mostrou que a dificuldade em receber apoio das demais secretarias a médio e longo prazo pode enfraquecer a visibilidade institucional da COMPDEC e desmotivar os agentes no exercício de suas funções, como percebido na fala de alguns que relacionam a situação nos morros a uma escolha da população de morar em áreas de risco e não à gestão pública, ilustrando o conhecimento parcial do Ciclo de Gestão em Proteção e Defesa Civil (ver Tabela 13) em sua abordagem sistemática, conforme as diretrizes da PNPDEC.

De acordo com as entrevistas, o PMRR de 2012 não havia sido implementado porque as obras sugeridas no PMRR de 2005 precisavam ser concluídas. A licitação de obras para áreas dos morros enfrenta resistência por parte dos setores da prefeitura responsáveis por elas, algumas saem em caráter de emergência como a escadaria de drenagem do Monte Serrat, que foi renovada porque a anterior estava danificada. Os agentes analisaram esse contexto de limitação orçamentária devido ao tratamento desigual nos serviços públicos de manutenção, pois se prioriza a orla aos morros ou à zona noroeste que sofre com inundações, como se essas áreas não pertencessem a Santos.

Outro desafio a respeito de articulação foi observado na Oficina Preparatória para Operação Verão (OPOV) da Região de Santos. A incorporação dos alertas do CEMADEN numa rotina de operação de quase 30 anos incomodou alguns agentes de proteção e defesa civil da Baixada Santista. Eles questionaram a precisão dos alertas do CEMADEN, com a preocupação de não se mobilizarem equipes para fazer vistorias desnecessárias, e também a nomenclatura utilizada, uma vez que “alerta” é um dos níveis de operação do PPDC e poderia causar confusão.

Tais reações mostram que o SINPDEC, até então, agia de forma isolada no máximo com articulações entre estados e municípios, o que, após a PNPDEC, foi alterado porque passou a se comunicar nas três esferas, processo esse, no entanto, que enfrenta dificuldades iniciais para atuar de maneira colaborativa. Essa situação coloca-se ainda mais preocupante diante da realidade de muitos municípios brasileiros que ainda não têm um órgão de defesa civil ou o têm de maneira pouco organizada, estruturada. O papel desses alertas, portanto, é fundamental para salvar vidas, apesar das diferenças operacionais, como ocorre com o Estado de São Paulo. Os instrumentos analisados têm objetivos comuns de subsidiar medidas de prevenção, preparação e mitigação no planejamento e gestão urbana, na regularização fundiária, na reurbanização, nas obras de redução de risco e também para salvar vidas (Tabela 26).

**Tabela 26 – Síntese dos instrumentos utilizados pela COMPDEC - Santos**

<b>Instrumento</b>	<b>Contexto de criação</b>	<b>Função na gestão de riscos</b>	<b>Função nas ações da COMPDEC</b>	<b>Abrangência</b>
Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações	PNPDEC	Gestão territorial	Base para atualização do PMRR	O município
Carta Geotécnica Morros de Santos e São Vicente	Histórico de escorregamentos 1928 - 1978	Gestão territorial Regularização fundiária	Base para atualização do PMRR Base para o PPDC	Os morros de Santos e São Vicente
Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR)	Ministério das Cidades; Programa de Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários	Reurbanização Regularização fundiária	Obras de redução de riscos	As áreas de risco nos morros de Santos
Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC)	Histórico de escorregamentos 1928 - 1978	Salvar vidas	Salvar vidas Conscientização da população	As áreas de risco nos morros de Santos

Elaboração: a autora.

Eles foram criados em contextos de situações degradantes ou tragédias de grande comoção, ou seja, refletem uma aprendizagem. Apesar de bem formulados, eles não têm sido utilizados ou implementados integralmente na adaptação e na minimização de riscos, exceto o PPDC. Foi abordado, ao longo deste trabalho, que a gestão de

risco não se restringe apenas a salvar vidas, mas sim compreende a melhoria da qualidade de vida da população.

Sozinhos, os instrumentos da COMPDEC não promovem a resiliência urbana. Eles podem complementar outros instrumentos, se trabalhados articuladamente. Londe, Soriano e Coutinho (2015, p.88) observaram que “apesar de os desastres não serem um problema recente no país, as medidas de prevenção e resposta ganharam corpo nos últimos anos e os órgãos públicos estão ainda em adaptação, tanto nos aspectos legais quanto na execução efetiva”.

Dentro das competências da COMPDEC, entendeu-se que a promoção da resiliência se desenvolve de maneira parcial, partindo da consideração de que é necessário “demonstrar uma eficiente coordenação intersetorial, envolvendo o meio público e o privado, para reduzir ou mitigar os efeitos dos fatores ameaçantes frequentes e, por fim, o de promover uma interação adequada com a sociedade civil induzindo processos de resiliência na vida cotidiana” (VALENCIO; VALENCIO, 2011, p.148).

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Resiliência vem do latim *resilire*, significa saltar, pular, ricochetar. Este termo se mostrou muito plástico visto que foi apropriado por diversas áreas, a saber: Ciência dos Materiais, para caracterizar um dos comportamentos mecânicos de materiais sólidos; Engenharia, para descrever a força e ductilidade de vigas de aço; Psicologia e Psiquiatria, para se referir à superação de um indivíduo que vivenciou adversidades; Ecologia, para analisar a estabilidade de ecossistemas; e Ciências Sociais, influenciada pela definição da Ecologia, para embasar o conceito de resiliência social e sistema socioecológico (SES).

As duas últimas áreas foram as que mais influenciaram o conceito de **resiliência urbana** ao apreender que uma cidade é um SES, no qual se destaca a relação e a interdependência homem-ecossistema, com habilidade em absorver distúrbios mantendo estados de equilíbrio, conforme o tipo, frequência, contexto e local.

Resiliência urbana a desastres naturais, especificamente a escorregamentos, é apenas uma das inúmeras formas de abordagem desse conceito que guarda em si toda a complexidade de um sistema urbano. Esse enfoque possibilita enxergar os escorregamentos de modo a unir esforços para minimizar seus efeitos. A ocorrência de um desastre e os prejuízos e danos decorrentes revelam como determinada sociedade se organiza, seu potencial e sua limitação frente ao mesmo.

Esta pesquisa entendeu resiliência urbana na perspectiva de processo, e não ação pontual ou caracterização estática, pois envolve capacidades de aprendizado e adaptação que sejam orientadas à redução do risco de desastres naturais, ao retorno às funções desejadas e à melhoria da qualidade de vida. Enfocou-se a resiliência urbana promovida pela gestão pública, através de instituições com respaldo legal, seu papel em conduzir as ações de redução de riscos em conjunto com a sociedade.

O conceito de vulnerabilidade subsidiou as discussões sobre resiliência urbana, pois ele perpassa aspectos físicos e sociais que colaboraram na compreensão que um desastre natural não está condicionado apenas aos fenômenos naturais, mas também à dinâmica do desenvolvimento socioeconômico dentro de um recorte territorial escolhido.

A temática das mudanças climáticas aumentou as preocupações em relação à frequência e intensidade de eventos extremos que podem ser mais destrutivos quanto mais vulnerável uma população se encontra. Nesse sentido, a capacidade de adaptação, de grande importância para a resiliência urbana, colocou-se como uma forma de planejamento e preparação da sociedade frente às questões de vulnerabilidade, desastres naturais e mudanças climáticas.

A gestão de risco de desastres que abrange medidas de prevenção, mitigação, preparação, resposta e reconstrução operando em sequência cíclica foi entendida como uma atribuição da administração pública e da sociedade. Tanto as soluções tecnológicas quanto a conscientização da população configuram-se relevantes para a execução do conjunto de medidas.

Com a instituição da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), reconheceu-se na legislação a redução de riscos e a minimização do impacto de desastres como prioridades nas políticas setoriais e na gestão territorial, inclusive para o desenvolvimento de cidades resilientes. Até então a legislação era mais focada na fase da resposta e após a ocorrência de desastres naturais não havia o cuidado de reconstruir em melhores condições que as anteriores.

A PNPDEC atribuiu a cada ente federado suas competências isoladas e em conjunto, este último deve caminhar a passos lentos tanto para aqueles que não estavam habituados quanto para aqueles que já possuem uma rotina consolidada como o Estado de São Paulo na Operação Verão, em que entra em ação o PPDC. Dentro da esfera municipal, também se propõem mudanças, pois a internalização da PNPDEC nas políticas setoriais deveria incentivar maior articulação entre as secretarias.

O município de Santos destaca-se na Região Metropolitana da Baixada Santista político e economicamente. O porto e as atividades ligadas a ele colocam o município em uma posição estratégica no Estado de São Paulo; o turismo e as atividades correlatas também compõem as receitas municipais. Santos não teve uma vocação agrícola forte, de modo que o porto, as indústrias e o turismo foram os grandes atrativos que contribuíram para seu desenvolvimento urbano.

Os morros de Santos que serviram à cidade economicamente, através de pedreiras e áreas destinadas à retirada de material de empréstimo para a construção civil,

também serviram as populações de baixa renda como opção de moradia em vista da baixa oferta existente.

A ocupação dos morros de Santos distingue-se em dois momentos. O primeiro momento foi na segunda metade do século XIX, com os imigrantes das Ilhas Atlânticas, atraídos pelas oportunidades do ciclo econômico do café, principalmente para trabalharem nas obras do cais do porto e da ferrovia São Paulo Railway. Esses imigrantes tinham conhecimento de técnicas de construção em relevos acidentados, suas residências conhecidas como chalé eram feitas de madeira sobre pilares de pedra, respeitando as curvas de nível.

No segundo, a partir do século XX, migrantes, grande parte nordestinos, atraídos pelas oportunidades de trabalho na indústria, no porto e na construção civil, construíram suas casas em áreas de topografia desfavorável pelo desconhecimento de técnicas de construção nesse tipo de relevo. Os cortes e aterros para a construção das residências e abertura de vias de acesso provocam instabilidade no terreno.

Esse conjunto de intervenções potencializaram um fenômeno natural na dinâmica dos morros que são os escorregamentos. A severidade das ocorrências em um município tão estratégico como Santos resultou na primeira carta geotécnica em ambiente urbano do Brasil. Iniciava-se, então, um trabalho interrupto de defesa civil que preservou inúmeras vidas.

O relatório da Carta Geotécnica dos Morros de Santos e São Vicente já alertava, em 1979, para as questões de vulnerabilidade da população. Um problema que continua atual observado no IPVS, diferente da situação geral do município: a maioria da população encontra-se no Grupo 2 – vulnerabilidade muito baixa; nos morros, a maioria encaixa-se no Grupo 4 – vulnerabilidade média.

Nesse cenário a COMPDEC – Santos desenvolve suas ações na gestão de risco de escorregamentos. A promoção da resiliência urbana pede instituições bem estruturadas, com capacidade de coordenação, articulação, arcabouço legal e que tenham a confiança da população para orientar o processo de planejamento e implantação de medidas de adaptação.

A COMPDEC – Santos conta com sede, equipamentos, coordenação interna, funcionários e o suporte de quatro instrumentos legais: monitoramento

meteorológico, a Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações, a Carta Geotécnica Morros de Santos e São Vicente e o Plano Municipal de Redução de Riscos.

Junto com outras secretarias, a COMPDEC opera o PPDC e integra o Grupo de Controle de Ocupações Irregulares e Habitações Subnormais. A operação do PPDC sob coordenação da COMPDEC envolve nove secretarias e três empresas municipais em conjunto com a CEDEC – SP, a REDEC/I2 e órgãos setoriais, IPT e IG. Conforme se acompanhou na pesquisa de campo, a preparação através da entrega do comunicado, dos treinamentos do NUDEC e plantão 24 horas da equipe garantem que a operação do plano transcorra adequadamente. O resultado desse trabalho contínuo de convivência com o risco se reflete na visibilidade institucional junto à população de áreas de risco e na mídia local, assim como no reduzido número de vítimas fatais: desde o ano 2000 não há registro de mortes por escorregamentos. O PPDC configura-se como uma relevante medida de adaptação, fruto do aprendizado dos escorregamentos trágicos ocorridos no passado.

O Grupo de Controle de Ocupações Irregulares e Habitações Subnormais é um exemplo de ações concretas, ainda em consolidação, relativas à articulação intersetorial. O grupo seria mais efetivo se o número de participantes fosse ampliado quantitativa e qualitativamente para realizar vistorias mais frequentes, simultâneas e aos finais de semana, quando a maior parte das pessoas executam as construções irregulares, segundo o depoimento de um participante. A criação desse grupo também representa um aprendizado em relação à ocupação desordenada dos morros que permitiu inúmeras áreas de risco. Todavia ele precisa ser fortalecido para se tornar satisfatório enquanto medida de adaptação de redução de risco.

Os instrumentos utilizados pela coordenadoria compõem-se basicamente de mapas: de suscetibilidade, geotécnico e de risco. Eles servem como base para atualizar o PMRR, bem como para as ações COMPDEC. De uma maneira mais ampla, os dois primeiros colaboram para a redução de risco no âmbito da gestão urbana e da regularização fundiária.

O PMRR, importante instrumento enquanto medida de adaptação, não foi implantado em sua totalidade devido ao orçamento limitado para os serviços de manutenção nos morros e a dificuldade da COMPDEC em solicitar as obras previstas; algumas são realizadas em caráter de emergência. A vistoria de risco

iminente realizada no Morro Santa Maria não foi uma surpresa, uma vez que esse morro foi mapeado e consta no PMRR como área de R2, R3 e R4. Para além das dificuldades com a Secretaria Municipal de Assistência Social (SEAS) e dos obstáculos que enfrenta o PMRR, pode-se dizer que a gestão municipal não está alinhada ou articulada o suficiente para atender às questões de redução de risco, limitando-se apenas ao fato de que não houve registro de óbitos nos últimos anos.

A resiliência urbana em Santos é promovida parcialmente por parte da COMPDEC, pois se, por um lado, há potencialidades como a interlocução com a população e a mídia local, os treinamentos regulares para os adultos no NUDEC e com as crianças na escola e a operação do PPDC ininterrupta desde 1989; por outro há desafios a serem superados como a implementação do PMRR, o fortalecimento do Grupo de Controle de Ocupações Irregulares e Habitações Subnormais, assim como a articulação intersetorial com o propósito de reduzir riscos e melhorar a qualidade de vida dos cidadãos. Os instrumentos legais sozinhos não promovem a resiliência, mas de forma integrada podem se mostrar muito eficazes.

Esta pesquisa foi conduzida como estudo de caso único. Como forma de obter uma visão mais ampla, sugere-se como trabalhos futuros um estudo de caso múltiplo inclusive para efeito comparativo. Outra abordagem sugerida como meio de avaliar o desempenho da promoção da resiliência urbana seria o desenvolvimento de métricas ou indicadores para desastres naturais e/ou escorregamentos.

## REFERÊNCIAS

ADGER, W. N. Social and ecological resilience: are they related? **Progress in Human Geography**, v. 24, n. 3, p. 347–364, 2000.

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

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DOS MORROS. **Morros: política de prevenção e de melhoria da qualidade**. Santos: Prefeitura Municipal de Santos, 1996.

AINUDDIN, S.; ROUSTRAY, J. K. Earthquake hazards and community resilience in Baluchistan. **Natural Hazards**, v. 63, n. 2, p. 909–937, 26 abr. 2012.

ALCÁNTARA-AYALA, I. Geomorphology, natural hazards, vulnerability and prevention of natural disasters in developing countries. **Geomorphology**, v. 47, n. 2–4, p. 107–124, 2002.

ALEXANDER, D. E. **Natural Disasters**. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher, 1993.

\_\_\_\_\_. Resilience against earthquakes: some practical suggestions for planners and managers. **Journal of Seismology and Earthquake Engineering**, n. 13, p. 109–115, 2012.

\_\_\_\_\_. Resilience and disaster risk reduction: an etymological journey. **Natural Hazards and Earth System Science**, v. 13, n. 11, p. 2707–2716, 2013.

ALHEIROS, M. M. O Plano Municipal de Redução de Risco. In: MINISTÉRIO DAS CIDADES; CITIES ALLIANCE. **Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para Elaboração de Políticas Municipais**. CARVALHO, C. S.; GALVÃO, T. (org.). Brasília: Ministério das Cidades; Cities Alliance, 2006.

ALMEIDA, P. E. A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil: os desastres como problema político. Anais do I Seminário Internacional de Ciência Política. **Anais...**Porto Alegre: UFRGS, 2015.

AMARAL, R. DO; GUTJAHR, M. R. **Desastres naturais**. 2. ed. São Paulo: IG, SMA, 2012.

ARAÚJO FILHO, J. R. A expansão urbana de Santos. In: AZEVEDO, A. (Org.). **A Baixada Santista - aspectos geográficos**. São Paulo: Edusp, 1965. v. 3.

BALTAZAR, C. G. **NUDEC - um elo entre o poder público e a comunidade: um processo de cidadania**. São Paulo: FGV, 2013.

BANCO MUNDIAL. **Avaliação de Perdas e Danos: Inundações Bruscas em Alagoas - Junho de 2010**. Brasília: Banco Mundial, 2012.

\_\_\_\_\_. **Avaliação de Perdas e Danos: Inundações Bruscas em Pernambuco - Junho de 2010**. Brasília: Banco Mundial, 2012b.

\_\_\_\_\_. **Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia: un aporte para la construcción de políticas públicas.** Bogotá, Colombia: Banco Mundial, 2012c.

\_\_\_\_\_. **Avaliação de Perdas e Danos: Inundações e Deslizamentos na Região Serrana do Rio de Janeiro - Janeiro de 2011.** Brasília: Banco Mundial, 2012d.

BASSANEZI, M. S. C. B. (ED.). **São Paulo do passado: dados demográficos - volume VI – 1920.** Núcleo de estudos de população - NEPO/UNICAMP, 1999.

BORGES, A. DE A. **Uma análise endógena do sistema de defesa civil do estado do Rio de Janeiro no biênio 2012-2014 sobre a ótica das relações político administrativo.** 2014. 185p. Dissertação (Mestrado) – Fundação Getúlio Vargas, Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, Rio de Janeiro, 18 dez. 2014.

BRAGA, R. Política urbana e gestão ambiental: considerações sobre o plano diretor e o zoneamento urbano. In: CARVALHO, P. F.; BRAGA, R. **Perspectiva de gestão ambiental em cidades médias.** Rio Claro: LPM-UNESP, 2001. Rio Claro: LPM-UNESP, 2001.

BRANDÃO, J. M.; MAHFOUD, M.; GIANORDOLI-NASCIMENTO, I. F. The construction of the concept of resilience in psychology: discussing the origins of resilience. **Paidéia**, v. 21, n. 49, p. 263–271, 2011.

BRASIL. **Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979.** Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001.** Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003.** Dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios, e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Medida provisória nº 494, de 2 de julho de 2010.** Dispõe sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil - SINDEC, sobre as transferências de recursos para ações de socorro, assistência às vítimas, restabelecimento de serviços essenciais e reconstrução nas áreas atingidas por desastre, sobre o Fundo Especial para Calamidades Públicas, e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012.** Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nos 12.340, de 1o de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 12.953, de 5 de fevereiro de 2014**. Altera o Anexo I à Lei nº 12.593, de 18 de janeiro de 2012, que institui o Plano Plurianual da União para o período de 2012 a 2015.

BROWN, A.; DAYAL, A.; RIO, C. R. D. From practice to theory: emerging lessons from Asia for building urban climate change resilience. **Environment and Urbanization**, v. 24, n. 2, p. 531–556, 2012.

BURTON, I.; KATES, R. W. The perception of natural hazards in resource management. **Natural Resources Journal**, v. 3, n. 3, p. 412–441, 1964.

BURTON, I.; KATES, R. W.; WHITE, G. F. (EDS.). **The environment as hazard**. 1. ed. New York: Oxford University Press, 1978.

CABALLERO CAMPOS, P. F. **Organização político-institucional frente aos riscos da modernidade: o caso brasileiro**. 2005. 119p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada, São Carlos, 16 set. 2005.

CABRAL, N. W. DO S. S. **Zona costeira resiliente: um estudo sócio-ecológico no nordeste paraense**. 2010. 199p. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Pará, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Belém, 2010.

CALHEIROS, L. B.; CASTRO, A. L. C. DE; DANTAS, M. C. **Apostila sobre Implantação e Operacionalização de COMDEC**. 4. ed. Brasília: Ministério da Integração Nacional; Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, 2009.

CALLISTER Jr., W. D. **Ciência e engenharia de materiais: uma introdução**. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. 589p.

CANIL, K. Áreas de Risco aos Processos de Escorregamentos no Município de Santos, SP: Análise e Indicadores de Vulnerabilidade. Anais XVI Encontro Nacional dos Geógrafos. **Anais...Porto Alegre - RS: jul. 2010**.

CANNEL, C. F.; KAHN, R. L. (1986). Coleta de dados por entrevista. In: PINHEIRO, J. Q.; GÜNTHER, H. (Orgs.). **Métodos de pesquisa nos estudos pessoa-ambiente**. 1. ed. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2008. 398p.

CARDONA, O. D. A. El manejo de riesgos y los preparativos para desastres: compromiso institucional para mejorar la calidad de vida. In: MANSILLA, E. (ED.). **Desastres: modelo para armar**. Colección de piezaz de un rompecabezas social. [s.l.] LA RED, 1996.

CARMO, B. B. DO; AGUIAR, F. R. Construções e deslocamentos: o papel do discurso imigratório na desvalorização do salário do trabalhador na cidade de Santos (1920 - 1930). XXII Encontro Estadual de História da ANPUH-SP. **Anais.... Santos: ANPUH - São Paulo, 2014**.

CARPENTER, S. et al. From metaphor to measurement: resilience of what to what? **Ecosystems**, v. 4, n. 8, p. 765–781, 2001.

CARPENTER, A. Resilience in the social and physical realms: Lessons from the Gulf Coast. **International Journal of Disaster Risk Reduction, Risking Disaster** – the role of private investment and public regulation in disaster risk management. v. 14, Part 3, p. 290–301, 2015.

CARVALHO, C. S.; GALVÃO, T. Ação de Apoio à Prevenção e Erradicação de Riscos em Assentamentos Precários. In: MINISTÉRIO DAS CIDADES; CITIES ALLIANCE. **Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para Elaboração de Políticas Municipais**. CARVALHO, C. S.; GALVÃO, T. (org.). Brasília: Ministério das Cidades; Cities Alliance, 2006.

\_\_\_\_\_. Gestão de riscos e resposta a desastres naturais: A atuação do Ministério das cidades. CONGRESSO CONSAD DE GESTÃO PÚBLICA. **Anais...** Brasília: 2013.

CASA MILITAR; CEDEC-SP. **Resolução CMIL 7-610, de 18 de maio de 2015**. Disciplina a distribuição do Kit de Operação Verão aos municípios e dá outras providências.

CEPED UFSC - Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres da Universidade Federal de Santa Catarina. **Capacitação básica em Defesa Civil**. 3. ed. Florianópolis: CAD UFSC, 2013.

\_\_\_\_\_. **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais – 1991 a 2012: volume Brasil**. 2. ed. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres, 2013b.

\_\_\_\_\_. **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais – 1991 a 2012: volume São Paulo**. 2. ed. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres, 2013c.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 1980.

CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. **Cartas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações**, [s.d.]. Disponível em: < <http://goo.gl/NzeotC> >. Acesso em: 08/06/2015

CROZIER, M; GLADE, T. Hazard assessment for risk analysis and risk management. In: ALCÁNTARA-AYALA, I.; GOUDIE, A. S. (EDS.). **Geomorphological Hazards and Disaster Prevention**. United Kingdom: Cambridge University Press, 2010.

CUTTER, S. L. Vulnerability to environmental hazards. **Progress in Human Geography**, v. 20, n. 4, p. 529–539, 1996.

CUTTER, S. L. et al. A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. **Global Environmental Change**, v. 18, n. 4, p. 598–606, 2008.

DESLIZAMENTO mata 9 em Santos. **Folha de S. Paulo**, 11 mar. 1978, Local, Primeiro Caderno, p. 13. Acervo Folha. Disponível em: < <http://goo.gl/CLLmVG> >. Acesso em: 15/12/2015.

DESOUZA, K. C.; FLANERY, T. H. Designing, planning, and managing resilient cities: a conceptual framework. **Cities**, v. 35, p. 89–99, 2013.

DOURADO, F.; ARRAES, T. C.; SILVA, M. F. O Megadesastre da Região Serrana do Rio de Janeiro – as Causas do Evento, os Mecanismos dos Movimentos de Massa e a Distribuição Espacial dos Investimentos de Reconstrução no Pós-Desastre. **Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ**, v. 35\_2, n. 1, p. 43–54, 2013.

DOWLING, N. E. **Mechanical behavior of materials: engineering methods for deformation, fracture, and fatigue**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1993.

FARIA, D. G. M.; SANTORO, J. Gerenciamento de desastres naturais. In: TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. DO (EDS.). **Desastres naturais: conhecer para prevenir**. 1. ed. São Paulo: Instituto Geológico, 2011.

FERNANDES, N. F. et al. Condicionantes geomorfológicos dos deslizamentos nas encostas: avaliação de metodologias e aplicação de modelo de previsão de áreas susceptíveis. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, Uberlândia, v. 1, p. 51-71, 2001.

FERNANDES, N. F.; AMARAL, C. P. Movimentos de massa: uma abordagem geológico-geomorfológica. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (EDS.). **Geomorfologia e meio ambiente**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2000.

FOLKE, C. et al. Resilience and Sustainable Development: Building Adaptive Capacity in a World of Transformations. **AMBIO: A Journal of the Human Environment**, v. 31, n. 5, p. 437–440, 2002.

FOLKE, C. Resilience: the emergence of a perspective for social–ecological systems analyses. **Global Environmental Change**, v. 16, n. 3, p. 253–267, ago. 2006.

FREIRE, N. C. F. et al. Social and environmental vulnerability, flooding and repercussions on public health in underdeveloped regions: the case of the state of Alagoas, Brazil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 9, p. 3755–3762, 2014.

FREITAS, C. M. DE et al. Vulnerabilidade socioambiental, redução de riscos de desastres e construção da resiliência: lições do terremoto no Haiti e das chuvas fortes na Região Serrana, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, p. 1577–1586, jun. 2012.

FREITAS, C. M. DE et al. Natural disasters and health: an analysis of the situation in Brazil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 9, p. 3645–3656, set. 2014.

FROTA, J. A. D.; NOBRE, J. DE A.; COELHO, L. C. A. A defesa civil nacional e a reatividade. V CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA (CONNEPI). **Anais...** Maceió: 2010.

GALLOPÍN, G. C. Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. **Global Environmental Change**, v. 16, n. 3, p. 293–303, 2006.

GANEM, R. S. **Gestão de desastres no Brasil (Estudo)**. Brasília: Câmara dos Deputados, 2012.

GERE, J. M. **Mecânica dos materiais**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

GLANTZ, M. D.; JOHNSON, J. L. (Ed.). **Resilience and development: positive life adaptations**. [S.l.]: Springer US, 1999, 303p.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, v.35, n.3, p. 20 – 29, 1995.

GOMES, R. A análise de dados em pesquisa qualitativa. In: MINAYO, M. C. de S. (Org.) et al. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 1996. 80p.

GRIMM, V.; SCHMIDT, E.; WISSEL, C. On the application of stability concepts in ecology. **Ecological Modelling**, v. 63, n. 1–4, p. 143–161, 1992.

GUIDICINI, G.; NIEBLE, C. M. **Estabilidade de taludes naturais e de escavação**. São Paulo: Blucher, 1984.

GUIMARÃES, R. F. et al. Movimentos de massas. In: FLORENZANO, T. G. (ED.). **Geomorfologia: conceitos e técnicas**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

GUNDERSON, L. H. Ecological Resilience-in theory and application. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 31, p. 425–439, 2000.

GUPTA, K. Urban flood resilience planning and management and lessons for the future: A case study of Mumbai, India. **Urban Water Journal**, v. 4, n. 3, p. 183–194, 2007.

HEWITT, K. Review of The Environment as Hazard. **Annals of the Association of American Geographers**, v. 70, n. 2, p. 306–311, 1980.

HEWITT, K. (ED.). **Interpretations of calamity from the viewpoint of human ecology**. Boston: Allen & Unwin Inc, 1983.

HOLLING, C. S. Resilience and stability of ecological systems. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 4, p. 1–23, 1973.

HUFSCHMIDT, G; GLADE, T. Vulnerability analysis in geomorphic risk assessment. In: ALCÁNTARA-AYALA, I.; GOUDIE, A. S. (EDS.). **Geomorphological Hazards and Disaster Prevention**. United Kingdom: Cambridge University Press, 2010.

HUFSCHMIDT, G. A comparative analysis of several vulnerability concepts. **Natural Hazards**, v. 58, n. 2, p. 621–643, 2011.

IBGE. **Recenseamento geral do Brasil (1º de setembro de 1940)**. Série Regional, parte XVII - São Paulo, tomo 1, 1950. Disponível em: < <http://goo.gl/LyBPu8> >. Acesso em: 04/07/2015

\_\_\_\_\_. **Censo Demográfico 1950/2010**. Até 1991, dados extraídos de Estatísticas do Século XX, Rio de Janeiro: IBGE, 2007 no Anuário Estatístico do Brasil, 1993, vol 53, 1993. Disponível em: < <http://goo.gl/q3jFu7> >. Acesso em: 04/07/2015.

\_\_\_\_\_. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

\_\_\_\_\_. **Aglomerados subnormais - informações territoriais**, 2013. Disponível em: < <http://goo.gl/bXx4M3> >. Acesso em: 21/06/2015.

\_\_\_\_\_. **IBGE Cidades - Santos - SP**. Disponível em: < <http://cod.ibge.gov.br/2B8> >. Acesso em: 23/11/2015.

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

\_\_\_\_\_. **IPCC Factsheet: What is the IPCC?** 30 ago. 2013. Disponível em: < <https://goo.gl/P5iYLv> >. Acesso em: 20/06/2016.

\_\_\_\_\_. **Summary for Policymakers. In: Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability**. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. [Parry, M. L., O. F. Canziani; J. P. Palutikof; P. J. Van Der Linden; C. E. Hanson, (eds.)]. Cambridge: Cambridge University Press, UK, 2007, p. 7-22.

IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Relatório da Carta Geotécnica dos Morros de Santos e São Vicente**, 1979.

\_\_\_\_\_. **Atualização do Plano Municipal de Redução de Riscos para o Município de Santos, SP**, 2012.

\_\_\_\_\_. **Cartas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações do município de Santos-SP**, 2014. Escala: 1:25.000.

\_\_\_\_\_. **Você sabia? Que o IPT elaborou a primeira Carta Geotécnica do País?** [s.d.]. Disponível em: < <http://goo.gl/S6QXpB> >. Acesso em: 14/12/2014.

JABAREEN, Y. Planning the resilient city: Concepts and strategies for coping with climate change and environmental risk. **Cities**, v. 31, p. 220–229, 2013.

JAROSZEWSKI, C. R.; BALTAZAR, C. G.; HARNIK, S. B. **Defesa Civil do Município de São Paulo: desafios à articulação e relações institucionais**. 129p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo - Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2013.

JOERIN, J. et al. Assessing community resilience to climate-related disasters in Chennai, India. **International Journal of Disaster Risk Reduction**, v. 1, p. 44–54, 2012.

JOHNSON, C.; BLACKBURN, S. Advocacy for urban resilience: UNISDR's Making Cities Resilient Campaign. **Environment and Urbanization**, v. 26, n. 1, p. 29–52, 1 abr. 2014.

KATES, R. W. Natural Hazard in Human Ecological Perspective: Hypotheses and Models. **Economic Geography**, v. 47, n. 3, p. 438–451, 1971.

KHAILANI, D. K.; PERERA, R. Mainstreaming disaster resilience attributes in local development plans for the adaptation to climate change induced flooding: A study based on the local plan of Shah Alam City, Malaysia. **Land Use Policy**, v. 30, n. 1, p. 615–627, 2013.

KLEIN, R. J. T.; NICHOLLS, R. J.; THOMALLA, F. Resilience to natural hazards: how useful is this concept? **Environmental Hazards**, v. 5, n. 1-2, p. 35–45, 2003.

KOBIYAMA, M. et al. **Prevenção de desastres naturais conceitos básicos**. 1. ed. Curitiba: Organic Trading, 2006.

KUMPFER, K. L. Factors and processes contributing to resilience. In: GLANTZ, M. D.; JOHNSON, J. L. (Org.). **Resilience and development: positive life adaptations**. [S.l.]: Springer US, 1999, p. 179–224.

LAVELL, A. Un encuentro con la verdad: los desastres en América Latina durante 1998. In: **Anuario social y político de América Latina y El Caribe**, n. 2. San José: FLACSO; Nueva Sociedad, 1998.

LAVELL, A. **Desastres y Desarrollo: Hacia un entendimiento de las formas de construcción social de un desastre: el caso del huracán Mitch en Centroamérica**. San José: BID; CIDHS, 2000.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: ARTMED, 1999.

LEICHENKO, R. Climate change and urban resilience. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, v. 3, n. 3, p. 164–168, 2011.

LHOMME, S. et al. Analyzing resilience of urban networks: a preliminary step towards more flood resilient cities. **Nat. Hazards Earth Syst. Sci.**, v. 13, n. 2, p. 221–230, 2013.

LIAO, K.-H. A theory on urban resilience to floods-a basis for alternative planning practices. **Ecology and Society**, v. 17, n. 4, 2012.

LIMA, M. A. D. DA S.; ALMEIDA, M. C. P. DE; LIMA, C. C. A utilização da observação participante e da entrevista semiestruturada na pesquisa de enfermagem. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 20, n. especial, p. 130–142, 1999.

LONDE, L. DE R.; SORIANO, E.; COUTINHO, M. P. Capacidades das instituições municipais de Proteção e Defesa Civil no Brasil: desafios e perspectivas. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 30, n. 0, p. 77–95, 2015.

LORENZ, D. F. The diversity of resilience: contributions from a social science perspective. **Natural Hazards**, v. 67, n. 1, p. 7–24, 2010.

LUGON, A. P.; PALASSI, M. P. Participação dos núcleos de defesa civil do município de Vitória na gestão de desastres naturais. **Revista Psicologia Política**, v. 12, n. 24, p. 345–361, 2012.

MACEDO, E. S.; OGURA, A. T.; SANTORO, J. O que é um Plano de Contingência ou Preventivo de Defesa Civil. In: MINISTÉRIO DAS CIDADES; CITIES ALLIANCE. **Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para Elaboração de Políticas Municipais**. Brasília: Ministério das Cidades; Cities Alliance, 2006.

MACLEAN, K.; CUTHILL, M.; ROSS, H. Six attributes of social resilience. **Journal of Environmental Planning and Management**, v. 57, n. 1, p. 144–156, 2014.

MAGALHÃES, E. DE A. Praia Grande e Mongaguá. In: AZEVEDO, A. (Org.). **A Baixada Santista - aspectos geográficos**. São Paulo: Edusp, 1965. v. 3.

MALALGODA, C.; AMARATUNGA, D.; HAIGH, R. Creating a disaster resilient built environment in urban cities: The role of local governments in Sri Lanka. **International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment**, v. 4, n. 1, p. 72–94, 2013.

MANYENA, S. B. The Concept of Resilience Revisited. **Disasters**, v. 30, n. 4, p. 434–450, 2006.

MANYENA, S. B. et al. Disaster resilience: a bounce back or bounce forward ability? **Local Environment**, v. 16, n. 5, p. 417–424, 2011.

MARENGO, J. A. **Mudanças Climáticas Globais e seus Efeitos sobre a Biodiversidade** - Caracterização do Clima Atual e Definição das Alterações Climáticas para o Território Brasileiro ao Longo do Século XXI. 2. ed. Brasília - DF: Ministério do Meio Ambiente, 2007.

MARGARIDA, C.; NASCIMENTO, C. A. **Manual de Defesa Civil**. Florianópolis: CEPED UFSC, 2009.

MASTEN, A. S. Resilience comes of age. In: GLANTZ, M. D.; JOHNSON, J. L. (Ed.). **Resilience and development: positive life adaptations**. [S.l.]: Springer US, 1999, p. 281–296.

MC - MINISTÉRIO DAS CIDADES; CITIES ALLIANCE. **Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para Elaboração de Políticas Municipais**. CARVALHO, C. S.; GALVÃO, T. (org.). Brasília: Ministério das Cidades; Cities Alliance, 2006.

MC - MINISTÉRIO DAS CIDADES; IPT- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Mapeamento de riscos em encostas e margem de rios** [Carvalho, C. S; Macedo, E.S.; Ogura, A. T. (org.)]. Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2007.

MCENTIRE, D. A. Why vulnerability matters: Exploring the merit of an inclusive disaster reduction concept. **Disaster Prevention and Management**, v. 14, n. 2, p. 206–222, 2005.

MECHLER, R.; BOUWER, L. M. Understanding trends and projections of disaster losses and climate change: is vulnerability the missing link? **Climatic Change**, v. 133, n. 1, p. 23–35, 2014.

MEEROW, S.; NEWELL, J. P.; STULTS, M. Defining urban resilience: A review. **Landscape and Urban Planning**, v. 147, p. 38–49, 2016.

MELLO, G. H. DE. **Expansão e estrutura urbana de Santos (SP): aspectos da periferização, da deterioração, da intervenção urbana, da verticalização e da sociabilidade**. 2008. 206p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

MILETI, D. **Disasters by Design**: a reassessment of natural hazards in the United States. Washington, DC: Joseph Henry Press, 1999.

MILLER, F. et al. Resilience and vulnerability: Complementary or conflicting concepts? **Ecology and Society**, v. 15, n. 3, 2010.

MI - MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **Instrução normativa n. 1, de 24 de agosto de 2012**. Estabelece procedimentos e critérios para a decretação de situação de emergência ou estado de calamidade pública pelos Municípios, Estados e pelo Distrito Federal, e para o reconhecimento federal das situações de anormalidade decretadas pelos entes federativos e dá outras providências.

MI - MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL; SEDEC - SECRETARIA NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL. **Proteção e Defesa Civil: novos paradigmas para o Sistema Nacional**. Texto de referência para a II Conferência Nacional de Proteção e Defesa Civil. Brasília, 2014.

MI - MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL; SEDEC - SECRETARIA NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL; CENAD - CENTRO NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE DESASTRES. **Anuário Brasileiro de Desastres Naturais 2013**. Brasília: CENAD, 2014.

MI - MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL; SEDEC - SECRETARIA NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL; CEPED UFSC - Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres da Universidade Federal de Santa Catarina. **Gestão de riscos e de desastres: contribuições da psicologia**. Curso à distância. Florianópolis: CAD UFSC, 2010.

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 12.ed. São Paulo: Hucitec, 2010. 407p.

MORTE e desabrigo em Santos e São Vicente. **Folha de S. Paulo**, 17 jan. 1978, Local, Primeiro Caderno, p. 12. Acervo Folha. Disponível em: < <http://goo.gl/VDLMr5> >. Acesso em: 15/12/2015.

NEGREDO, J. C. A Defesa Civil que não se conhece ou que não se vê. In: FRANK, B.; SEVEGNANI, L. (eds.). **Desastres de 2008 no Vale do Itajaí. Água, gente e política**. Blumenau: Agência de Água do Itajaí, 2009.

NERY, T. D. **Avaliação da suscetibilidade a escorregamentos translacionais rasos na bacia da ultrafértil, Serra do Mar (SP)**. 2011. 170p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

NETO, O. C. O trabalho de campo como descoberta e criação. In: MINAYO, M. C. de S. (Org.) et al. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 1996. 80p.

NOGUEIRA, F. R. **Gerenciamento de riscos ambientais associados a escorregamentos: contribuição às políticas públicas municipais para áreas de ocupação subnormal**. 2002. 268p. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.

NOGUEIRA, F. R.; CERRI, L. E. DA S. Mapeamento e gestão de riscos de escorregamentos em áreas de assentamentos precários. In: GUIMARÃES, S. T. L. et al. (eds.). **Gestão de áreas de risco e desastres ambientais**. 1. ed. Rio Claro: ICGE/UNESP/RIO CLARO, 2012.

NOGUEIRA, F. R.; OLIVEIRA, V. E. DE; CANIL, K. Políticas públicas regionais para gestão de riscos: o processo de implementação no ABC, SP. **Ambiente & Sociedade**, v. 17, n. 4, p. 177–194, 2014.

NÚCLEO DE ESTUDOS DE POPULAÇÃO - NEPO/UNICAMP. **Atlas Santos - SP**. Região Metropolitana da Baixada Santista. Disponível em: < <http://goo.gl/AmwR8C> >. Acesso em: 17/12/2015.

PAHO - Pan American Health Organization. **Earthquake in Haiti - one year later.** Report on health situation. Washington, DC: Pan American Health Organization / World Health Organization, 2011.

PARIZZI, M. G. Desastres naturais e induzidos e o risco urbano. **Revista Geonomos**, v. 22, n. 1, 2014.

PBMC - Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. **Impactos, vulnerabilidades e adaptação às mudanças climáticas.** Contribuição do Grupo de Trabalho 2 do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas ao Primeiro Relatório da Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas [Assad, E.D., Magalhães, A. R. (eds.) ]. Rio de Janeiro, RJ, Brasil: COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2014. v. 2

PETERSON, G.; ALLEN, C. R.; HOLLING, C. S. Ecological resilience, biodiversity, and scale. **Ecosystems**, v. 1, n. 1, p. 6–18, 1998.

PICHLER, E. Aspectos geológicos dos escorregamentos de Santos. **Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia**, v. 6, n. 2, p. 69–77, 1957.

PIMM, S. L. **The balance of nature? ecological issues in the conservation of species and communities.** Chicago: The University of Chicago Press, 1991.

\_\_\_\_\_. The complexity and stability of ecosystems. **Nature**, v. 307, n. 26, p. 321–326, 1984.

PIZZO, B. Problematizing resilience: Implications for planning theory and practice. **Cities**, v. 43, p. 133–140, 2014.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **O que é o IDHM**, [s.d.]. Disponível em: < <http://goo.gl/5uXn0d> >. Acesso em: 17/06/2016

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento; IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; FJP - Fundação João Pinheiro (eds.). **Atlas do Desenvolvimento Humano nos Municípios.** Brasília: PNUD Brasil, 2013.

PRANDINI, F. L.; FREITAS, C. G. L. DE; NAKAZAWA, V. A. A cartografia geotécnica na prevenção e mitigação dos impactos ambientais. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 15, p. 173–180, 1992.

PREFEITURA MUNICIPAL DE IMPERATRIZ. **Defesa Civil**, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.imperatriz.ma.gov.br/defesa-civil>>. Acesso em: 25 jun. 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JUIZ DE FORA. **Subsecretaria de Defesa Civil**, [s.d.]. Disponível em: <[https://www.pjf.mg.gov.br/subsecretarias/defesa\\_civil/](https://www.pjf.mg.gov.br/subsecretarias/defesa_civil/)>. Acesso em: 25 jun. 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PETRÓPOLIS. **Secretaria de Proteção e Defesa Civil do Município de Petrópolis**, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.petropolis.rj.gov.br/dfc/>>. Acesso em: 25 jun. 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO VELHO. **Secretaria Municipal de Programas Especiais e Defesa Civil**, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.portovelho.ro.gov.br/artigo/sempec>>. Acesso em: 25 jun. 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SALVADOR. **Secretaria da Infraestrutura e Defesa Civil**, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.infraestrutura.salvador.ba.gov.br/>>. Acesso em: 25 jun. 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS. **Decreto nº 5.877 de 15 de dezembro de 1980**. Organiza a Defesa Civil Municipal.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 6.549 de 07 de outubro de 2013b**. Constitui o grupo técnico de trabalho de controle de ocupações irregulares e habitações subnormais, e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 6.970, de 25 de novembro 2014**. Dispõe sobre a vigência e a organização do plano preventivo da defesa civil de Santos.

\_\_\_\_\_. **Lei complementar nº 821, de 27 de dezembro de 2013**. Institui o plano diretor de desenvolvimento e expansão urbana do município de Santos, e dá outras providências.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO BERNARDO DO CAMPO. **Operação Guarda-Chuva. Defesa Civil de São Bernardo do Campo**, [s.d.]. Disponível em: <<http://goo.gl/cPqZ3l>>. Acesso em: 25 jun. 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. **Defesa Civil**, [s.d.]. Disponível em: <<http://goo.gl/Lccbuq>>. Acesso em: 25 jun. 2015.

RANGHIERI, F.; MIKIO, I. (eds.). **Learning from megadisasters: lessons from the Great East Japan Earthquake**. Washington, DC: World Bank, 2014.

RESILIENCE. **Resilience Alliance**, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.resalliance.org/index.php/resilience>>. Acesso em: 23/07/2014.

RESILIÊNCIA. In: **Dicionário Houaiss**. Edição Online: Instituto Antonio Houaiss, 2012. Disponível em: <<http://goo.gl/s8qK7q>>. Acesso em: 06 jul. 2015.

RESILIÊNCIA. In: **Michaelis Moderno Dicionário da Língua Portuguesa**. Edição Online: Editora Melhoramentos Ltda., 2012. Disponível em: <<http://goo.gl/KwzW8r>>. Acesso em 27 jul. 2015.

REVI, A. et al. Urban Areas: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, United Kingdom and New York, USA: IPCC, 2014.

RODRIGUES, A. C. et al. Delineamento da produção científica sobre desastres no Brasil no início deste século. **Desenvolvimento e Meio ambiente**, v. 34, 2015.

ROMERO-LANKAO, P.; DODMAN, D. Cities in transition: transforming urban centers from hotbeds of GHG emissions and vulnerability to seedbeds of sustainability and resilience: Introduction and Editorial overview. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 3, n. 3, p. 113–120, 2011.

ROSS, J. Os fundamentos da geografia da natureza. In: ROSS, J. (Org.). **Geografia do Brasil**. 6. ed. São Paulo: Edusp, 2014.

ROSSI, M.; QUEIROZ NETO, J. P. Relação solo/paisagem em regiões tropicais úmidas: o exemplo da Serra do Mar em São Paulo, Brasil. **Revista do Departamento de Geografia - USP**, v. 14, p. 11–23, 2011.

SAAVEDRA, C.; BUDD, W. W. Climate change and environmental planning: Working to build community resilience and adaptive capacity in Washington State, USA. **Habitat International**, Climate Change and Human Settlements. v. 33, n. 3, p. 246–252, 2009.

SÃO PAULO. **Lei complementar nº 815, de 30 de julho de 1996**. Cria a Região Metropolitana da Baixada Santista e autoriza o Poder Executivo a instituir o Conselho de Desenvolvimento da Região Metropolitana da Baixada Santista, a criar entidade autárquica e a constituir o Fundo de Desenvolvimento Metropolitano da Baixada Santista, e dá providências correlatas.

SANTOS, A. R. DOS. **A grande barreira da Serra do Mar**: da trilha dos Tupiniquins à Rodovia dos Imigrantes. 1. ed. São Paulo: O Nome da Rosa, 2004.

SANTOS, R. DOS. Management of disasters and social assistance policy. **Revista Katálysis**, v. 15, n. 1, p. 32–40, 2012.

SAPOUNTZAKI, K. et al. Disconnected policies and actors and the missing role of spatial planning throughout the risk management cycle. **Natural Hazards**, v. 59, n. 3, p. 1445–1474, 2011.

SEADE. **Índice Paulista de Vulnerabilidade Social 2010**, 2013. Disponível em: < <http://goo.gl/rtlqHS> >. Acesso em: 12 set. 2015

\_\_\_\_\_. **Perfil Municipal**. Disponível em: < <http://goo.gl/OCG5jA> >. Acesso em: 05 jan. 2015

SEDEC - Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil; PNUD - Programa de Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Diagnóstico e análise das necessidades de formação em gestão de risco de desastres**. Projeto BRA12/017. Fortalecimento da cultura de gestão de riscos e desastres no Brasil. Brasília: Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, Programa de Nações Unidas para o Desenvolvimento, 2014.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2002. 335p.

SHERBININ, A. D.; SCHILLER, A.; PULSIPHER, A. The vulnerability of global cities to climate hazards. **Environment and Urbanization**, v. 19, n. 1, p. 39–64, 2007.

SILVA, C. A. M. DA. **Em busca de resiliência? Urbanização, ambiente e riscos em Santos (SP)**. 2014. 253p. Tese (Doutorado) - Campinas, SP: Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.

SMITHERS, J.; SMIT, B. Human adaptation to climatic variability and change. **Global Environmental Change**, v. 7, n. 2, p. 129–146, 1997.

SOBREIRA, F. G.; SOUZA, L. A. Cartografia geotécnica aplicada ao planejamento urbano. **Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental**, v. 2, n. 1, p. 79–89, 2012.

SORIANO, É.; HOFFMANN, W. A. M. A informação e o conhecimento no contexto da comunicação dos riscos de desastres naturais. **Caderno Prudentino de Geografia**, v. 1, n. 37, p. 110–123, 2015.

SOUZA, M. L. DE. **ABC do desenvolvimento urbano**. 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2011.

SUASSUNA, C. C. DE A. **Cidade resiliente: sistema de indicadores dos aspectos institucionais**. 2014. 292p. Tese (Doutorado) - Centro de Artes e Comunicação, Desenvolvimento Urbano Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.

SUDMEIER-RIEUX, K. I. Resilience – an emerging paradigm of danger or of hope? **Disaster Prevention and Management: An International Journal**, v. 23, n. 1, p. 67–80, 2014.

SUDMEIER, K. I.; JABOYEDOFF, M.; JAQUET, S. Operationalizing “resilience” for disaster risk reduction in mountainous Nepal. **Disaster Prevention and Management**, v. 22, n. 4, p. 366–377, 2013.

SULAIMAN, S. N. **De que adianta? O papel da educação para a prevenção de desastres naturais**. 2014. 291p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

SUSMAN, P.; O’KEEFE, P.; WISNER, B. Global disaster, a radical interpretation. In: HEWITT, K. (ed.). **Interpretations of calamity from the viewpoint of human ecology**. Boston: Allen & Unwin Inc, 1983.

TANG, W. et al. Creating social–physical resilience to natural disasters: lessons from the Wenchuan earthquake. **Natural Hazards**, v. 79, n. 2, p. 1111–1132, 2015.

TARTER, R. E.; VANYUKOV, M. Re-visiting the validity of the construct of resilience. In: GLANTZ, M. D.; JOHNSON, J. L. (Org.). **Resilience and development: positive life adaptations**. [S.l.]: Springer US, 1999, p. 85–100.

TATIZANA, C.; OGURA, A. T.; ROCHA, M. C. M. Modelamento numérico da análise de correlação entre chuvas e escorregamentos aplicado às encostas da Serra do Mar no município de Cubatão. CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA V. **Anais...** São Paulo: ABGE, 1987.

THOMALLA, F. et al. Reducing hazard vulnerability: towards a common approach between disaster risk reduction and climate adaptation. **Disasters**, v. 30, n. 1, p. 39–48, 2006.

THOMAS. G. **How to do your case study: a guide for students and researchers**. 1. ed. [S.l.]: SAGE Publications Ltda, 2011. 248p.

TOBIN, G. A.; MONTZ, B. E. **Natural hazards: explanation and integration**. New York: The Guilford Press, 1997.

TOMINAGA, L. K. Desastres naturais: por que ocorrem? In: TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. DO (EDS.). **Desastres naturais: conhecer para prevenir**. 1. ed. São Paulo: Instituto Geológico, 2011.

\_\_\_\_\_. Escorregamentos. In: TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. DO (EDS.). **Desastres naturais: conhecer para prevenir**. 1. ed. São Paulo: Instituto Geológico, 2011b.

UN - UNITED NATIONS. **International decade for natural disaster reduction**. A/RES/44/236. General Assembly. UN, 22 dez. 1989.

\_\_\_\_\_. **Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 - 2030**. [s.l.] UN, 2015.

UN - UNITED NATIONS; DESA - DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS, POPULATION DIVISION. **World Urbanization Prospects: The 2014 Revision**, CD-ROM Edition, 2014.

UNDRO - UNITED NATIONS DISASTER RELIEF COORDINATOR. **Mitigating natural disasters - phenomena, effects and options**. A manual for policy makers and planners. UN, 1991.

UNISDR – UNITED NATIONS INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION. **2009 UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction**. UNISDR, Geneva, 2009.

\_\_\_\_\_. **How to make cities more resilient - a handbook for local government leaders**. A contribution to the global campaign 2010-2015. Geneva: UNISDR, 2012.

USGS - U.S. GEOLOGICAL SURVEY. **Landslide types and processes**, jul. 2004. Disponível em: < <http://goo.gl/Serktm> >. Acesso em: 17/12/2015.

VALENCIO, N. Desastres, ordem social e planejamento em Defesa Civil: o contexto brasileiro. **Saúde e Sociedade**, v. 19, n. 4, p. 748–762, 2010.

VALENCIO, N.; VALENCIO, A. Os desastres como indícios da vulnerabilidade do Sistema Nacional de Defesa Civil: o caso brasileiro. **Territorium: Revista Portuguesa de riscos, prevenção e segurança**, n. 18, p. 147–156, 2011.

VIEIRA, B. C.; FERNANDES, N. F.; FILHO, O. A. Shallow landslide prediction in the Serra do Mar, São Paulo, Brazil. **Nat. Hazards Earth Syst. Sci.**, v. 10, n. 9, p. 1829–1837, 2010.

WALKER, B. et al. Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. **Ecology and Society**, v. 9, n. 2, 2004.

WESTLEY, F. et al. Why systems of people and nature are not just social and ecological systems. In: **Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems**. Washington: Island Press, 2002. p. 103–120.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 248p.

YOUNG, A. F.; FUSCO, W. Espaços de vulnerabilidade socioambiental para a população da Baixada Santista: identificação e análise das áreas críticas. XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais. **Anais...** Caxambu: ABEP, 2006.

YOUNG, A. F. Vulnerabilidade na metrópole santista: uma perspectiva das desigualdades socioespaciais e do processo de expansão sobre as áreas de proteção ambiental. XIII Encontro da associação nacional de pós-graduação e pesquisa em planejamento urbano e regional. **Anais...** Florianópolis: ANPUR, 2009.

ZÜNDDT, C. Baixada Santista: uso, expansão e ocupação do solo, estruturação de rede urbana regional e metropolização. In: Cunha, J.M.P da (Org.). **Novas Metrôpoles Paulistas - População, vulnerabilidade e segregação**. 1. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2006.