Universidade de São Paulo
Faculdade de Saúde Pública

Capacidade adaptativa no bioma Mata Atlântica:
estudo de caso do município de São Sebastião,
Litoral Norte de São Paulo

Aline Matulja

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós Graduação em Saúde Pública para
obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de concentração: Saúde Ambiental
Linha de pesquisa: Política, Planejamento
e Gestão Ambiental.

Orientador: Prof. Arlindo Philippi Jr

São Paulo
2012

Capacidade adaptativa no bioma Mata Atlântica:
estudo de caso do município de São Sebastião,
Litoral Norte de São Paulo

Aline Matulja

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós Graduação em Saúde Pública para
obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de concentração: Saúde Ambiental
Linha de pesquisa: Política, Planejamento
e Gestão Ambiental.

Orientador: Prof. Arlindo Philippi Jr

São Paulo
2012

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na sua forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

Aos que vivem e viverão no bioma Mata Atlântica.
Aos meus pais, irmãos e professores, aí incluídos amigos e amores.

RESUMO

MATULJA, A. **Capacidade adaptativa no bioma Mata Atlântica**: estudo de caso do município de São Sebastião, Litoral Norte de São Paulo [dissertação de mestrado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2012.

O bioma Mata Atlântica é o complexo ambiental brasileiro mais populoso e encontra-se em acelerado crescimento urbano, seguindo a tendência global de degradação das florestas tropicais úmidas e configurando metrópoles com destaque mundial como São Paulo e Rio de Janeiro. O fato urbano nesse bioma, tecido a partir de tensões sociais de desigualdades de acesso ao espaço, expande-se para encostas e áreas de inundação, em um contexto desprovido de infraestrutura adequada. Eventos de chuva têm consequências desastrosas e configuram um problema de saúde ambiental. A redução de riscos e recuperação da saúde urbana está em pauta mundialmente por meio do conceito de 'adaptação'. Entretanto, o aumento da capacidade adaptativa demanda uma estratégia de governança visando à integração de políticas públicas existentes e aprofundamento da democracia nos processos de planejamento e gestão, principalmente na esfera municipal. A aprovação das Políticas Nacionais de Mudança do Clima (2009) e de Proteção e Defesa Civil (2012) exigem estes avanços para sua efetividade. Essa dissertação propõe-se a caracterizar o panorama de vulnerabilidades em saúde ambiental frente a perigos induzidos por eventos de chuva em municípios do bioma Mata Atlântica e, então, apontar as barreiras e potencialidades ao aumento da capacidade adaptativa, em termos de política, planejamento e gestão. A metodologia, fundamentada na interdisciplinaridade é composta por revisão bibliográfica e um estudo de caso representativo e quali-quantitativo, envolvendo uso de indicadores, entrevistas com gestores públicos e observação participante em áreas de risco no município de São Sebastião, litoral Norte de São Paulo. Os principais resultados indicam que as vulnerabilidades aos desastres são desigualmente distribuídas no tecido intraurbano, sendo mais grave nas áreas em que há sobreposições das piores condições sociais, econômicas, ambientais e infraestruturais. Além disso, também é desigual a capacidade adaptativa dos setores diretamente responsáveis pela gestão pública das vulnerabilidades analisadas, sendo o setor de saúde o mais avançado e setor de saneamento o mais deficiente. Por fim, conclui-se que a adaptação no bioma Mata Atlântica não poderá ter sucesso por meio de políticas isoladas e que a governança, incluindo parceiras intersetoriais e interinstitucionais, bem como participação social qualificada, pode ser uma oportunidade para a redução de riscos e vulnerabilidades.

Descritores: Capacidade Adaptativa, Saúde Ambiental, Mata Atlântica, São Sebastião.

ABSTRACT

MATULJA, A. **Capacidade adaptativa no bioma Mata Atlântica**: estudo de caso do município de São Sebastião, Litoral Norte de São Paulo [dissertação de mestrado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2012.

The Atlantic Forest biome is the most populous Brazilian environmental complex in rapid urban growth, following the global trend of degradation of the rainforests and setting prominent cities in the world such as São Paulo and Rio de Janeiro. The urban fact in this biome holds social tensions of inequalities in access to space and expands to the slopes and floodplains, in an inadequate infrastructure context. Rain events have disastrous consequences and sets up a matter of environmental health. The risk reduction and recovery in urban health is at global stake through the concept of 'adaptation'. However, increasing the adaptive capacity requires governance strategies to integrate public policy and deepening democracy in the planning and management, especially at local level. Recent approval of Brazilian Policies on Climate Change (2009) and Civil Protection and Defense (2012) require such advances for their effectiveness. This master thesis proposes to characterize environmental health vulnerabilities panorama facing rainfall induced hazards in cities of the Atlantic Forest biome, and then points barriers and potentials to adaptive capacity increase, in terms of policy, planning and management. The methodology, based on interdisciplinarity, consists of literature review and representative case study, involving use of indicators, interviews with public managers and participant observation in risk areas in the city of São Sebastião, northern coast of São Paulo. The main results indicate that vulnerability to disasters are unequally distributed the intraurban space which is more severe in areas facing risk factors overlapping, in worst social, economic, environmental and infrastructural conditions. Furthermore, adaptive capacity of the sectors directly responsible for the public management of the analyzed vulnerabilities is also unequal, being, health sector the most advanced and sanitation sector the most deficient. Finally, we conclude that adaptation in the Atlantic Forest biome could not succeed through individual policies at national level. Local governance, including intersectoral and interinstitutional partnerships as well as qualified social participation, may be an opportunity to risks and vulnerabilities reduction.

Keywords: Adaptive Capacity, Environmental Health, Atlantic Forest, São Sebastião.

“A paisagem é sempre uma herança. Na verdade, ela é uma herança em todo o sentido da palavra: herança de processos fisiográficos e biológicos, e patrimônio dos povos que historicamente as herdaram como território de atuação de suas comunidades (AB’SÁBER, 2011, p. 9).”

ÍNDICE

1	PRÓLOGO: CONSIDERAÇÕES INICIAIS SOBRE A DISSERTAÇÃO	25
1.1	CONTEXTO E JUSTIFICATIVA	25
1.2	PRESSUPOSTO E QUESTÃO DE FUNDO	28
1.3	OBJETIVOS	29
1.3.1	Objetivo Geral	29
1.3.2	Objetivos Específicos	29
1.4	ESTRUTURA DO DOCUMENTO	29
2	REFERENCIAL TEÓRICO: BIOMA MATA ATLÂNTICA: TROPICAL E URBANO	33
2.1	DOMÍNIO DE NATUREZA	33
2.2	DINÂMICA URBANA	42
2.3	DO PERIGO AO DESASTRE URBANO	49
2.3.1	Inundações	50
2.3.2	Movimentos de Massa	52
2.4	CIDADES DOENTES	55
2.5	RISCO E VULNERABILIDADE	66
2.6	ADAPTAÇÃO: RECUPERANDO A SAÚDE AMBIENTAL URBANA	72
2.7	GOVERNANÇA DA ADAPTAÇÃO	75
3	REFERENCIAL METODOLÓGICO	80
3.1	COMPLEXIDADE E INTERDISCIPLINARIDADE	80
3.2	ANÁLISE DE CAPACIDADE ADAPTATIVA	85
3.2.1	Lógica dos Modelos de Análise	88
3.2.2	Uso de Indicadores	92
3.2.3	Escala local	95
3.2.4	Síntese de recomendações da literatura	97
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	99
4.1	NATUREZA DA PESQUISA	99
4.2	ESTUDO BIBLIOGRÁFICO	101
4.2.1	Estudo bibliográfico por descritores	101
4.2.2	Estudo bibliográfico por referências de interesse	103
4.3	ESTUDO DE CASO	103
4.3.1	Estratégia de pesquisa e delineamento	103
4.3.2	Limitações do Estudo de Caso como estratégia de pesquisa	106
4.4	MODELO DE ANÁLISE DA CAPACIDADE ADAPTATIVA	106
4.4.1	Abordagem Objetiva: indicadores em saúde ambiental	108

4.4.2	Abordagem Subjetiva: pesquisa de campo	117
4.4.3	Análise dos dados	122
5	REFERENCIAL EMPÍRICO: SÃO SEBASTIÃO, LITORAL NORTE DE SÃO PAULO	127
5.1	ENTRE MARES E MORROS	127
5.2	DINÂMICA URBANA	130
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	135
6.1	VULNERABILIDADES EM SAÚDE AMBIENTAL	135
6.1.1	Crescimento urbano em áreas frágeis	135
6.1.2	Desastres: evidências de fatores de vulnerabilidade	138
6.1.3	Comunidades Doentes: da exposição ao efeito	145
6.1.4	Síntese de Vulnerabilidades em Saúde Ambiental	151
6.2	CAPACIDADE ADAPTATIVA: BARREIRAS E POTENCIALIDADES	155
6.2.1	Análise por Setores da Gestão Pública	155
6.2.2	Governança para Adaptação	172
6.3	SÍNTESE DOS RESULTADOS	177
7	EPÍLOGO: CONCLUSÕES DA DISSERTAÇÃO	183
7.1	SOBRE OS OBJETIVOS DA PESQUISA	183
7.2	AVANÇO CIENTÍFICO PROPOSTO	186
7.3	LIMITAÇÕES DA PESQUISA	186
7.4	RECOMENDAÇÕES A FUTUROS ESTUDOS	187
8	REFERÊNCIAS	189
	APÊNDICE 1 • MAPA DE VULNERABILIDADES EM SAÚDE AMBIENTAL DE SÃO SEBASTIÃO-SP	202
	APÊNDICE 2 • ROTEIRO GENÉRICO DAS ENTREVISTAS	204
	ANEXO: AUTORIZAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA COEP/FSP	206
	Posfácio	208
	Currículo Lattes: autora	210
	Currículo Lattes: orientador	212

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1: Domínios Morfoclimáticos Brasileiros (Áreas nucleares - 1965).</i>	36
<i>Figura 2: Configuração do Sistema Interdisciplinar aplicado na dissertação.</i>	84
<i>Figura 3: Modelo hipotético de aumento de capacidade adaptativa.</i>	87
<i>Figura 4: Fluxograma de fases e procedimentos metodológicos da pesquisa.</i>	100
<i>Figura 5: Modelo de análise da capacidade adaptativa – interação entre subunidades.</i>	107
<i>Figura 6: Diagrama de direcionamento das ações para aumento da capacidade adaptativa.</i>	118
<i>Figura 7: Tendência média sazonal da pluviosidade (período de 1967 a 1986) na região da UGRHI 3 – Litoral Norte de São Paulo.</i>	128
<i>Figura 8: Vila Saí, na UEP 5 – BOIÇUCANGA vista da rodovia BR101.</i>	138
<i>Figura 9: Vazamento de água em sistemas de distribuição irregular.</i>	140
<i>Figura 10: Síntese da cadeia de causalidades entre fatores de vulnerabilidade em saúde ambiental e suas relações com setores da gestão pública.</i>	152
<i>Figura 11: Produtos do Projeto de Educação Ambiental para Redução de Risco no bairro Topolândia, São Sebastião. a) Maquete; b) Jogo de tabuleiro.</i>	176

LISTA DE MAPAS

<i>Mapa 1: Delimitação oficial do Bioma Mata Atlântica sobre mapa brasileiro de densidade demográfica.</i>	34
<i>Mapa 2: Localização de São Sebastião na UGRHI Litoral Norte e no Estado de São Paulo.</i>	129

LISTA DE GRÁFICOS

<i>Gráfico 1: Transição urbana de 1960 a 2010 nos estados com território no bioma Mata Atlântica.</i>	<i>46</i>
<i>Gráfico 2: População residente nos 15 municípios mais populosos do Brasil (população superior a 1 milhão de habitantes).</i>	<i>47</i>
<i>Gráfico 3: Municípios brasileiros com PIB superior a 500 milhões de reais.</i>	<i>48</i>
<i>Gráfico 4: Percentuais de perdas de vidas humanas registradas por categoria de desastres¹ no Brasil (1956 a 2011).</i>	<i>57</i>
<i>Gráfico 5: Registros anuais de perdas de vidas humanas em desastres por enchentes e movimentos de massa no Brasil.</i>	<i>57</i>
<i>Gráfico 6: Crescimento demográfico nos municípios do Litoral Norte de São Paulo.</i>	<i>131</i>
<i>Gráfico 7: Distribuição dos registros de ocorrências da Defesa Civil de São Sebastião entre 2009 e 2011 por áreas ambientalmente frágeis, áreas de risco e áreas urbanizáveis (em nº absoluto e % de registros).</i>	<i>139</i>
<i>Gráfico 8: Série histórica da proporção anual de internações por DRSAl em São Sebastião* (2000-2010).</i>	<i>148</i>
<i>Gráfico 9: Taxa de incidência de doenças diarreicas agudas* nas UEPs de São Sebastião que registraram ocorrências de inundações (2009-2011).</i>	<i>150</i>
<i>Gráfico 10: Gráfico de barras: distribuição das ocorrências classificadas como vulnerabilidade avançada, mediana ou reduzida. Tabelas: UEPs e bairros de localização das ocorrências correspondentes às categorias de vulnerabilidade.</i>	<i>153</i>

LISTA DE QUADROS

<i>Quadro 1: Circulação normal – distribuição de pressões e ventos predominantes no bioma Mata Atlântica para as estações do ano.</i>	38
<i>Quadro 2: Principais tipos de movimentos de massa de ocorrência no bioma Mata Atlântica.</i>	53
<i>Quadro 3: Doenças relacionadas ao saneamento inadequado (DRSAI) com base na classificação de CAIRNCROSS e FEACHEM (1993).</i>	61
<i>Quadro 4: Leis federais brasileiras com objetivos tangíveis à adaptação no bioma Mata Atlântica e suas implicações à escala local.</i>	79
<i>Quadro 5: Elementos de modelos de adaptação visando à saúde humana.</i>	89
<i>Quadro 6: Itens a serem considerados em modelos de avaliação de adaptação</i>	90
<i>Quadro 7: Sistema de indicadores de vulnerabilidade a mudanças climáticas para setores sensíveis a clima.</i>	93
<i>Quadro 8: Potenciais indicadores para análise de vulnerabilidade em escala nacional.</i>	94
<i>Quadro 9: Modelo para adaptação em saúde em nível local.</i>	97
<i>Quadro 10: Fatores de análise da Capacidade Adaptativa.</i>	98
<i>Quadro 11: Critérios atendidos por São Sebastião para viabilizar o estudo de caso.</i>	105
<i>Quadro 12: Indicadores de Saúde Ambiental selecionados para o projeto.</i>	114
<i>Quadro 13: Protocolo da abordagem subjetiva do estudo de caso.</i>	117
<i>Quadro 14: Gabarito de pontuações atribuídas às ocorrências de Defesa Civil de acordo com indicadores sobre seu entorno.</i>	124
<i>Quadro 15: Gabarito de pontuações atribuídas aos critérios de capacidade adaptativa de acordo com os resultados encontrados.</i>	125
<i>Quadro 16: Escala gradativa de pontuações para Capacidade Adaptativa por setor da gestão pública, por critério e para o município.</i>	126
<i>Quadro 17: Síntese de Vulnerabilidades em Saúde Ambiental, Caminhos à Adaptação, Barreiras e Potencialidades ao aumento da capacidade adaptativa.</i>	179

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 1: Unidades de federação e seus percentuais aproximados de área no bioma Mata Atlântica.</i>	35
<i>Tabela 2: Esgotamento sanitário em municípios com população superior a 300 mil habitantes com ocorrência de alagamentos ou inundações notificados à SEDEC\MI no ano de 2010.</i>	63
<i>Tabela 3: Expansão da mancha urbana de São Sebastião nas áreas ambientalmente frágeis.</i>	136
<i>Tabela 4: População habitando áreas de risco em São Sebastião.</i>	137
<i>Tabela 5: Bairros com setores censitários com baixos índices de serviços públicos de saneamento onde foram registradas ocorrências de Defesa Civil relacionadas a movimentos de massa ou colapso de infraestrutura.</i>	141
<i>Tabela 6: Registros de ocorrências de Defesa Civil em setores censitários de bairros com concentração de população de baixa renda.</i>	145
<i>Tabela 7: Localização das ocorrências de Defesa Civil em piores coberturas de esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial.</i>	147
<i>Tabela 8: Totais de internações hospitalares no município de São Sebastião entre 2000 e 2011 por vias de transmissão de DRSAIs segundo a classificação de CAIRNCROSS e FEACHEM (1993).</i>	149
<i>Tabela 9: Pontuações dos setores da gestão pública de São Sebastião segundo os critérios de Capacidade Adaptativa.</i>	173

LISTA DE ABREVIATURAS

AFF	Área(s) Ambientalmente Frágil(eis)
APP	Área de Preservação Permanente
COMDEC	Coordenadoria Municipal de Defesa Civil
DRSAI	Doenças Decorrentes de Saneamento Inadequado
PLHIS	Plano Local de Habitação de Interesse Social
PMSS	Prefeitura Municipal de São Sebastião
PPDC	Plano Preventivo de Defesa Civil
UEP	Unidade Espacial de Planejamento
UN-ISDR	United Nations International Strategy for Disaster Reduction (Estratégia Internacional Nações Unidas para a para Redução de Desastres)
ZEIS	Zona(s) Especial(is) de Interesse Social

1 PRÓLOGO: CONSIDERAÇÕES INICIAIS SOBRE A DISSERTAÇÃO

1.1 CONTEXTO E JUSTIFICATIVA

O modo de vida urbano caracteriza a sociedade atual no mundo todo, principalmente desde o século XIX, quando algumas cidades europeias e Norte americanas já cresciam para além de seus limites, enquanto as primeiras aglomerações brasileiras tomavam forma, suavizando feições do campo nesses espaços, a partir de um movimento único: trabalho assalariado-industrialização-urbanização (DÉAK e SCHIFFER, 1999).

No Brasil, o bioma Mata Atlântica, complexo ambiental que acompanha toda sua Costa Atlântica Leste, avançando para o interior ao Sudeste e ao Sul, é o berço da urbanização de maior destaque no país. Os primeiros centro urbanos derivados de províncias coloniais prosperaram e compõem hoje populosas metrópoles do mundo tropical úmido, como São Paulo e Rio de Janeiro.

O veloz crescimento urbano no bioma Mata Atlântica deu origem às mais densas e amplas manchas urbanas do país, principalmente, em regiões de altas médias pluviométricas anuais, ultrapassando 1500 mm em quase toda sua extensão devido, principalmente, à forte influência dos ventos oceânicos. Essa chuva é der amada sobre um ambiente que de ‘mares de morros’, drenados por perene e densa malha hidrográfica e cobertos (originalmente) por floresta tropical desde os fundos de vale até os espigões de altas declividades, entrecortados por planícies alagadiças.

Tais condições ambientais fazem desse ambiente o meio físico mais complexo e difícil do país em relação ao encontro de sítios urbanizáveis (AB’SÁBER, 2011), em contradição à expansão de suas cidades, que historicamente encontram ali localização estratégica pela proximidade aos portos e aos próprios centros urbanos concentradores de riquezas e recursos.

Decorre desse paradoxo que o domínio de mares de morros é no país a região mais sujeita a desastres envolvendo movimentos de massa, como escorregamentos e corridas de lama, bem como inundações (TATIZANA *et al.*, 1987; TAVARES *et al.*, 2004). Os desastres urbanos concatenam fragilidades ambientais com a inadequação da presença urbana, sejam em sua localização ou insuficiência de infraestrutura. Frequentemente, os envolvidos que sofrem as maiores perdas são aqueles que, na concorrência pelas melhores localizações perdem, ocupando áreas mais suscetíveis (VILLAÇA, 2001).

Citadinos do bioma Mata Atlântica vivenciam catástrofes de grande porte com centenas de vítimas fatais como as de 1967 nas Serras de Caraguatatuba (SP) e das Araras (RJ), 1988 no Rio de Janeiro e Petrópolis (RJ) e na Serra do Mar paulista em Cubatão, em 2008 na região do Vale do Itajaí em Santa Catarina e mais recentemente, em 2011, na região serrana do estado do Rio de Janeiro. É nesses momentos de crise que a atenção da sociedade volta-se ao desastre, sobretudo a práticas solidárias de emergência.

Dessa forma, o desastre urbano configura-se como uma construção social com consequências à qualidade de vida da população. Conhecer e compreender o panorama de vulnerabilidades e, mais além, buscar caminhos para reduzi-las faz parte, portanto, do contexto científico da Saúde Ambiental, “campo de atuação da saúde pública que se ocupa das formas de vida, das substâncias e das condições em torno do ser humano, que podem exercer alguma influência sobre a sua saúde e o seu bem-estar” (BRASIL, 1999).

A emergência das discussões sobre mudanças climáticas, sobretudo na última década pôs em evidência a questão de desastres induzidos por eventos climáticos, colocando em pauta a redução de riscos por meio do conceito de ‘adaptação’. Este conceito, neste trabalho, vai ao encontro da premissa precaucionária de uma ciência, que reconhece a existência de

significativas incertezas nos complexos e interconectados sistemas ambientais e sociais urbanos e que, portanto, exige amplo debate público em uma comunidade ampliada de pares para a emergência de caminhos criativos para os problemas identificados (RAVETZ, 2004; GIATTI, 2009; MORIN, 2009).

A ideia primordial desse conceito, segundo SATTERTHWAITTE *et al.* (2007) é de que alterações no clima global já se manifestam e serão agravadas, independente de terem ou não origem antrópica. A adaptação foca seus esforços na redução de vulnerabilidades atuais e projetadas, aumentando a capacidade de resposta às alterações do clima em escala global ou local.

A adaptação possui natureza complexa, pois atua sobre um sistema de múltiplas e não totalmente conhecíveis vulnerabilidades; é preventiva, pois pressupõe a busca das causas essenciais das vulnerabilidades e, finalmente, é interdisciplinar, pois se constitui no tecido entre os setores da gestão de territórios. É ainda processual e possui efetividade em longo prazo, desde que a esfera social aumente sua capacidade adaptativa.

Aumentar a capacidade adaptativa é o objetivo de uma estratégia de governança, em que a adaptação não é objeto de uma política urbana isolada, mas sim uma estratégia de integração e adequação de políticas tangíveis à redução das vulnerabilidades, tais como uso e ocupação do solo, habitação, saneamento, defesa civil e saúde. Essa integração é materializada no alinhamento dos instrumentos de planejamento dessas políticas e operacionalizada por meio de uma capacidade institucional que fortaleça mecanismos de ação intersetorial, bem como de participação social.

O Brasil aprovou em 2009 sua Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC (Lei Federal nº 12.187/2009) que possui a adaptação como um de seus objetivos e menciona a natureza transversal da adaptação às políticas setoriais.

Nesse mesmo sentido, em abril de 2012 o Brasil instituiu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil que tem a redução de riscos como um de seus pilares e como principal diretriz a integração com políticas de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, entre outras.

Assim, a governança da adaptação encontra-se legalmente amparada no país na esfera federal. Porém, é ao nível local que a adaptação poderá efetivar-se por meio de política, planejamento e gestão na esfera municipal, já que é nos municípios que a ocupação desordenada pode ser controlada, os serviços de saneamento prestados, as áreas de risco monitoradas, entre as outras ações para redução de riscos e vulnerabilidades que são objetos de atribuição legal desta esfera de governo.

1.2 PRESSUPOSTO E QUESTÃO DE FUNDO

Dessa forma, parte-se do pressuposto de que os municípios brasileiros do bioma Mata Atlântica não se encontram preparados para implantar uma governança voltada à integração de políticas públicas tangíveis à adaptação - exigência legal relativamente recente – possuindo baixa capacidade adaptativa.

Assim, gerar subsídios científicos que contribuam para o desenvolvimento dessa estratégia em nível local torna-se relevante e atual. Essa dissertação propõe-se a cooperar nesse sentido e integra as pesquisas do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, na área de concentração em Saúde Ambiental, no âmbito do Núcleo de Apoio à Pesquisa INCLINE - Interdisciplinary Climate Investigation Center (Centro de Investigação Interdisciplinar sobre Clima).

Nesse sentido, a questão de fundo que motivou a realização dessa pesquisa é: como se dá a política, planejamento e gestão de municípios do

bioma Mata Atlântica frente ao panorama de vulnerabilidades em saúde ambiental a perigos induzidos por eventos de chuva e suas consequências?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

A partir da identificação de vulnerabilidades em saúde ambiental frente a perigos induzidos por eventos de chuva em municípios do bioma Mata Atlântica, o objetivo dessa pesquisa é: apontar barreiras e potencialidades ao aumento da capacidade adaptativa, em termos de política, planejamento e gestão.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Apresentar panorama das vulnerabilidades das populações urbanas a questões de saúde ambiental induzidas por eventos de chuva no bioma Mata Atlântica.
- Construir reflexão conceitual e metodológica sobre capacidade adaptativa a questões climáticas;
- Identificar e analisar as barreiras e potencialidades ao aumento da capacidade adaptativa, em termos de política, planejamento e gestão, a partir de um estudo de caso representativo piloto no município de São Sebastião, Litoral Norte de São Paulo.

1.4 ESTRUTURA DO DOCUMENTO

O documento está organizado em oito capítulos. O primeiro capítulo apresenta a definição do tema no contexto de sua problematização. O leitor também encontrará os objetivos da pesquisa e suas motivações, bem como o pressuposto que guiou sua realização. O segundo capítulo contém um referencial teórico que disserta desde a caracterização ambiental do bioma Mata Atlântica, passando por suas dinâmicas de urbanização, até o panorama das vulnerabilidades consequentes da forma de ocupação desses espaços. Ainda no nesse capítulo, está organizada a bibliografia pesquisada

sobre adaptação como oportunidade recuperação da saúde ambiental urbana. O terceiro capítulo posiciona os referencias metodológicos que embasaram a pesquisa; trata-se, principalmente, da apresentação das teorias e lógicas que fundamentaram a persecução dos objetivos. Já o quarto capítulo, de procedimentos metodológicos, é composto das técnicas científicas, condições de contorno e estratégias adotadas operacionalmente, que culmina apresentando o modelo de análise desenvolvido. O quinto capítulo destaca a natureza e a urbanidade do município de São Sebastião, justificando a escolha deste para realização de um estudo de caso representativo do bioma Mata Atlântica. O sexto capítulo sistematiza e discute os resultados da pesquisa em duas partes: caracterização do panorama de vulnerabilidades em saúde ambiental de São Sebastião e apresentação das barreiras e potencialidades à capacidade adaptativa no município, discutindo como os setores da gestão pública diretamente responsáveis pelas vulnerabilidades estão preparados para os desafios impostos e também como interação entre si e com as populações vulneráveis para potencializar a governança necessária. No sétimo capítulo, o leitor encontrará as principais conclusões desse estudo, em que também são apontadas as limitações e recomendações para continuidade de futuros estudos. Por fim, no oitavo capítulo estão todas as referencias bibliográficas e documentais publicadas que constam no documento.

[...]

Chuva boa criadeira

Que molha a terra

Que enche o rio

Que limpa o céu

Que trás o azul

[...] (Antônio Carlos Jobim do Rio de Janeiro,1970)

2 REFERENCIAL TEÓRICO: BIOMA MATA ATLÂNTICA: TROPICAL E URBANO

2.1 DOMÍNIO DE NATUREZA

Os biomas continentais brasileiros constituem uma classificação para os complexos ambientais formados por características físicas gerais similares como clima, vegetação, fauna, tipos de solo e geologia. O Brasil possui seis biomas continentais: ao Norte, a quente e úmida Amazônia que abriga a maior rede hidrográfica do planeta; a Caatinga, mata clara e aberta do sertão semiárido nordestino; o grande e incendiável bioma central do Cerrado com suas savanas de solo ácido e férteis veredas encharcadas; a Oeste, o Pantanal, a maior planície inundável interiorana do mundo, ao extremo Sul do país as campestres paisagens dos Pampas de relevos suaves marcado por frequentes frentes polares e, por fim, o complexo tropical úmido formado por cadeias de montanhas, platôs, vales e planícies de toda a faixa continental atlântica Leste do Brasil, o bioma Mata Atlântica. Todos esses biomas, apesar de marcantes características que permitiram a classificação, possuem grande diversidade de ecossistemas constituídos por variadas formações geológicas e de solo, clima e vegetação, além de peculiares ambientes transicionais (IBGE, 2004).

O bioma Mata Atlântica acompanha toda a Costa Atlântica Leste brasileira, aproximadamente entre as latitudes 5° S e 30° S, sendo que, a partir da região Sudeste, avança para o Oeste alcançando as fronteiras com Paraguai e Argentina e ao Sul com o bioma Pampas. Sua delimitação oficial, em destaque no Mapa 1, ocupa quinze estados brasileiros: inteiramente Espírito Santo, Rio de Janeiro e Santa Catarina, 98% do Paraná, além de porções de outras 11 unidades da federação, conforme a Tabela 1. Seus ecossistemas originais abrangiam área de superior a um milhão de quilômetros quadrados o que representaria hoje 13,04% do território nacional (ICMBIO, 2011).

Mapa 1: Delimitação oficial do Bioma Mata Atlântica sobre mapa brasileiro de densidade demográfica.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de IBGE 2004; 2000; 2010 e BRASIL 201

Tabela 1: Unidades de federação e seus percentuais aproximados de área no bioma Mata Atlântica.

Estados	Porções de área no BMA (IBGE, 2004)
Espírito Santo	100%
Rio de Janeiro	100%
Santa Catarina	100%
Paraná	98%
São Paulo	68%
Alagoas	52%
Sergipe	51%
Minas Gerais	41%
Rio Grande do Sul	37%
Bahia	19%
Pernambuco	17%
Mato Grosso do Sul	14%
Paraíba	8%
Rio Grande do Norte	5%
Goiás	3%

Fonte: Adaptado de IBGE (2004).

Entretanto, há controvérsias sobre a região a ser considerada Mata Atlântica que variam segundo os conceitos e metodologias dos autores e seus campos de conhecimento. Alguns botânicos, por meio de levantamentos florísticos e fitossociológicos, definem sua distribuição como restrita à faixa litorânea (JOLY *et al.* 1992; LEITÃO-FILHO, 1982). Outros, já aproximando conceitos da botânica à geografia, consideram a penetração do bioma Mata Atlântica para o interior a partir da região Sudeste, assim como na delimitação oficial (RIZZINI, 1963; ROMARIZ, 1972).

O título dessa seção “Domínio de Natureza” faz referência à obra de Aziz AB’SÁBER “Os domínios de Natureza do Brasil” (2011) que reedita a classificação por domínios morfoclimáticos, publicada pela primeira vez em 1967, criada pelo geógrafo com base em excursões por todo território, considerada um marco aos estudos de geomorfologia climática (NIEMANN e VITTE, 2009). A metodologia de AB’SÁBER combina fatores geomorfológicos, climáticos, hidrológicos e pedológicos, considerando

condições atuais e sobretudo as pretéritas que atuaram para formação da estrutura de paisagens brasileiras que

[...] comporta um esquema regional em que participam algumas poucas *grandes parcelas*, relativamente homogêneas do ponto de vista fisiográfico e ecológico (AB'SÁBER, 2011, p. 23).

As “grandes parcelas” a que se refere são os seis domínios morfoclimáticos: Amazônico, Cerrado, Mares de Morros, Caatingas, Araucárias e Pradarias, conforme o mapa da

Figura 1. Entretanto, Aziz alerta que os domínios não possuem delimitação precisa devido ao fato de *cada domínio possuir uma área core e faixas ou zonas de transição, onde se interpenetram, se diferenciam ou se misturam – em mosaico complexo* (AB'SÁBER, 2011, p. 28).

Figura 1: Domínios Morfoclimáticos Brasileiros (Áreas nucleares - 1965).

FIGURE 1 - Brazilian morfoclimatic domains (core areas)

Fonte: AB'SÁBER, 2011.

Assim, a delimitação oficial do bioma Mata Atlântica (IBGE, 2004) corresponde aproximadamente às áreas tropicais atlânticas florestadas do domínio de Mares de Morros e aos planaltos subtropicais do domínio Araucárias, além de suas transições, sendo que tais feições ambientais devem-se à história de transformações da paisagem e à predominância de clima tropical úmido atualmente. Em todas as faixas térmicas que se manifestam no bioma, da mesotérmica branda (média de 10 a 15°C) a quente (média acima de 18°C em todos os meses), predominam as modalidades úmida e superúmida de ambiente devido a influência dos ventos úmidos vindos do oceano (IBGE, 2004).

O bioma Mata Atlântica está predominantemente em região intertropical, mas parte de suas florestas tropicais biodiversas ocupavam regiões em latitudes além do Trópico de Capricórnio, entre 23,4° S até aproximadamente a latitude 30° S nos estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Mesmo assim, essas áreas também recebem grande influência da varredura realizada pelo sol de um trópico a outro a cada seis meses, dotando-as de um excedente energético que estimula a evaporação e alimenta a pluviosidade, primeiro requisito ao desenvolvimento da riqueza biológica da região, pois o conceito de trópico

[...] não se limita ao traçado rigoroso dos círculos imaginários citados. Expressa-se, na realidade, por uma vasta área transicional que se estende ao Sul e ao Norte dessas linhas, conforme se manifestam as feições ambientais da tropicalidade (CONTI, 2010, p. 49).

Assim, o bioma Mata Atlântica pode ser considerado, de modo geral, um ambiente tropical úmido em que a amplitude térmica é modesta ao longo do ano e as médias pluviométricas anuais são altas, ultrapassando 1500 mm (BRASIL, 2011) em quase toda sua extensão. Essa chuva derramada anualmente e que provoca rápidas transformações na paisagem tropical (TOMINAGA *et al*, 2009) do bioma Mata Atlântica é regida pela distribuição média de pressões e ventos em macro e meso escalas, bem como por perturbações a esse regime e outras variações do sistema atmosférico.

A distribuição média de pressões e ventos, chamada circulação normal, é desencadeada pelo gradiente decrescente de energia da região intertropical para as extratropicais gerando variações dos fluxos de massas de ar na forma de anticiclones fixos e semifixos nas diferentes épocas do ano (verão, outono, inverno e primavera). O Quadro 1 apresenta os fenômenos climáticos da *circulação normal* que se destacam no âmbito do bioma Mata Atlântica, segundo a caracterização de NIMER (1989) para o território brasileiro.

Quadro 1: Circulação normal – distribuição de pressões e ventos predominantes no bioma Mata Atlântica para as estações do ano.

Estações do Ano	Características da Circulação Normal
Verão	<ul style="list-style-type: none"> - Predominância dos ventos alísios de Sudeste (SE) e Leste (E) tangenciando a costa entre as latitudes 5°S e 10°S e de Nordeste entre as latitudes 10°S e 30°S (gerados pelo enfraquecimento dos anticiclones atlântico e antártico consequente do gradiente de temperatura entre continente e mar); - Influência da massa equatorial continental nas regiões Sul e Sudeste.
Inverno	<ul style="list-style-type: none"> - Anticiclone do Atlântico avança em pressão máxima sobre o continente; - Anticiclone do Antártico tem pressões aumentadas - Ventos alísios continuam a tangenciar a costa.
Primavera e Outono	<ul style="list-style-type: none"> - Aspectos intermediários entre verão e inverno: ventos atlânticos de Leste penetram no continente entre o Sul e Sudeste, mas são barrados pela massa equatorial continental nas latitudes mais baixas do Nordeste.

Fonte: Adaptado de Nimer (1989).

Esses fenômenos climáticos da circulação normal repetem-se ano a ano a parte da ocorrência de perturbações que compõem a chamada *circulação secundária*, composta por ciclones e anticiclones móveis, frentes frias e quentes, entre outros fenômenos. Somadas a essas circulações estão ainda condicionantes em escala local, como a influência do relevo no deslocamento das massas de ar. A orografia é exemplo de destaque no bioma Mata Atlântica pela presença de morros e montanhas. Submetidas a

esse fenômeno, as vertentes das montanhas na direção dos ventos, ou seja, a barlavento, apresentam totais de precipitação mais elevados aos apresentados pelas vertentes opostas, isto é a sotavento (MILANESI e GALVANI, 2009).

Há de se considerar também fenômenos em escala planetária de variações na circulação atmosférica que exercem diferenciações nos padrões de ventos com influência em regiões do bioma Mata Atlântica. O *El Niño*, caracterizado pelo aquecimento anormal das águas superficiais no oceano Pacífico Tropical, provoca *maior evaporação das águas costeiras, criando alguns "mares de nuvens" e atração de "bigornas", com temporais agressivos* (AB'SÁBER, 2009, p. 305). O *La Niña*, com características opostas ao primeiro, causa esfriamento nas águas superficiais do Oceano Pacífico Tropical e tende a intensificar o fenômeno da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). Esses fenômenos, portanto, influenciam a ocorrência de anos mais ou menos chuvosos, além de poderem influenciar na sazonalidade pluviométrica (CONTI, 2010).

Esses sistemas atmosféricos controlam de maneira caótica os movimentos de elevação do ar e geração de nuvens e precipitações na forma de chuva classificadas segundo MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA (2007):

- a) Chuvas convectivas: são os aguaceiros tropicais de final de tardes de verão geradas pelo turbilhão de elevação de ar úmido ocasionadas pelo forte aquecimento ao longo do dia. Nuvens do tipo cumulus juntam-se formando o cumulonimbos que precipitam.
- b) Chuvas de origem orográfica: mencionadas anteriormente, são chuvas em geral de longa duração e baixa intensidade, produtos da interação entre o ar quente e úmido e o relevo montanhoso que o força a ascender. Ao subir o ar resfria devido à redução da densidade do ar com a altura, formando nuvens baixas (estratiformes) e mais altas (cumulus). Como resultado, as vertentes das montanhas a barlavento,

ou seja que estão de frente para a ascensão do ar quente e úmido, tendem a ser mais chuvosas.

- c) Chuvas frontais: são chuvas geradas pela ascensão forçada do ar úmido ao longo de frentes frias ou quentes. A intensidade e duração dependem do teor de umidade contido nas massas de ar e da velocidade de deslocamento das mesmas. O tipo de nuvem também varia entre estratiformes e cumulus de acordo com a natureza da frente. Estas chuvas podem ocorrer o ano todo, mas com maior frequência no inverno, devido a maior presença de frentes.

Ocorre que esse ambiente tropical atlântico úmido possui também condicionantes fisiográficos que se acrescentam com o clima (ou interagem, como visto no caso do efeito orográfico), que tornam o domínio dos Mares e Morros o *meio físico mais complexo e difícil do país em relação às construções e ações humanas (...), tanto é difícil o encontro de sítios urbanizáveis* (AB'SÁBER, 2011, p. 62). Sua ampla diversidade morfológica e topográfica coberta por matas atlânticas (ou apenas seus remanescentes) inclui desde os tabuleiros da Zona da Mata Nordestina até as escarpas da Serra do Mar e Mantiqueira (AB'SÁBER, 2011). Alguns fatos fisiográficos desse domínio, foco desse trabalho, incluem:

1. Extraordinário volume de rochas alteradas ou decompostas;
2. Drenagem perene até os menores ramos das redes hidrográficas regionais muito densas;
3. Cobertura florestal contínua por grandes áreas – desde os fundos de vale a 2 m acima do nível do mar até as mais altas vertentes e divisores de águas a 1300 m acima no nível do mar;
4. Forte cota de umidade do ar, permitindo equilíbrio do microclima e ecologia das florestas;
5. Presença frequente de planícies alveolares (formadas pelo processo de deposição de sedimentos deixados pelos cursos d'água) em pontos de concentração de drenagem ou a montante de rochas resistentes.

Aziz observa ainda que o domínio de mares de morros

(...) é a região sujeita aos mais fortes processos de erosão e de movimentos coletivos de solos de todo o território brasileiro, haja vista o caso das catastróficas ações de enxurradas e escorregamentos de solos que frequentemente - e de modo espasmódico - tem afetado as áreas urbanas de algumas aglomerações humanas brasileiras localizadas em morros ou por entre morros (Rio de Janeiro, Santos, Petrópolis) (AB'SÁBER, 2011, p. 62).

Diversos estudos brasileiros envolvendo grandes nomes da geologia e climatologia como TATIZANA *et al.* (1987) e TAVARES *et al.* (2004) buscaram encontrar correlação entre os processos geomorfológicos e fenômenos de sistemas atmosféricos, visando, sobretudo, estabelecer referenciais a sistemas de defesa civil em diferentes regiões do bioma Mata Atlântica.

No estado de São Paulo, TAVARES *et al.* (2004) observaram que 69% dos casos de movimentos de massa registrados entre 1991 e 2000 por órgãos de Defesa Civil nos municípios do Litoral Norte ocorreu sob chuva acumulada igual ou superior a 120mm em até 72 h e 10% dos casos sob 80 e 119,9 mm em até 72 h. Utilizando metodologia semelhante, estudo de SOARES e MARTON (2006) revelou que os deslizamentos no município de Angra dos Reis, no Rio de Janeiro, são mais frequentes no verão, quando as chuvas convectivas são quase diárias. Em Blumenau, Santa Catarina, PINHEIRO *et al.* (2005) notaram registros mais numerosos de ocorrências de Defesa Civil para eventos de chuva com maior volume acumulado, por exemplo: a precipitação média em dias com apenas um registro de desastre era de aproximadamente 70 mm enquanto que em um dia no ano de 2004 que choveu 185 mm foram registradas 200 ocorrências.

Tal associação é menos óbvia do que pode parecer, já que a combinação de fenômenos dos sistemas atmosféricos atuantes é dotada de comportamentos com restrita previsibilidade, apesar de serem conhecidas algumas periodicidades associadas ao período de retorno de chuvas. Considerando que as chuvas caem sobre áreas com especificidades

geomorfológicas, a estimativa em escala local sobre qual acumulado de chuva relaciona-se com movimentos de massa e inundação é de validade primordial para a redução de riscos.

Entretanto os aspectos morfoclimáticos e fisiográficos não constituem motivo único de tais catástrofes. Fatores diretamente ligados à intervenção antrópica são corresponsáveis, tais como movimentações de terra mal executadas, fossas mal construídas, lançamento de águas servidas nas encostas, vazamentos de tubulações que captam e transportam água, sistemas de drenagem pluviais e fluviais precários (TAVARES *et al.*, 2004). Cenários com esses componentes são comumente encontrados na dinâmica urbana do bioma Mata Atlântica, como será abordado na próxima seção.

2.2 DINÂMICA URBANA

Em todo o mundo as regiões tropicais úmidas assistiram ao desenvolvimento de conurbações significativas entre suas áreas urbanas, motivadas, sobretudo, pelo processo de industrialização e escoamento de produção agrícola (CONTI, 2004). MORAES (2008), em seu estudo retrospectivo sobre a devastação das florestas tropicais no mundo, traz como justificativa alguns fatores como: *lucro fácil, miséria econômica e cultural, adoção de políticas inadequadas, o crescimento demográfico, a ambição pela terra, as pressões do mercado interno e externo, a subvalorização das matas, a fraqueza das instituições governamentais* (MORAES, 2008, p.80). Não ocorreu de maneira diferente no bioma Mata Atlântica: estima-se que hoje, de 92% a 93% de sua cobertura vegetal original tenha dado lugar a atividades agropecuárias, estradas, centros urbanos e outros usos antrópicos¹.

1 Os núcleos de florestas remanescentes compõem hoje Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, unindo uma faixa contínua de unidades de conservação brasileiras que somadas às áreas consideradas de amortecimento, totalizam aproximadamente um décimo de sua cobertura vegetal. Esta reserva é faz parte, junto à outras 580 reservas no mundo, do Programa Homem e Biosfera (MaB – Man and the Biosphere) criado pela UNESCO, United

O *modus vivendi* urbano caracteriza a sociedade moderna e configura as principais transformações demográficas no mundo, principalmente, desde o século XIX, quando algumas cidades europeias e Norte americanas já cresciam para além de seus limites, enquanto as primeiras aglomerações brasileiras tomavam forma, suavizando feições do campo nesses espaços, a partir de um movimento único: trabalho assalariado-industrialização-urbanização (DÉAK e SCHIFFER, 1999).

As cidades com crescente densidade demográfica materializam a história e a diversidade social num espaço urbano “[...] *fragmentado e articulado, reflexo e condicionante social, um conjunto de símbolos e campo de lutas. É assim a própria sociedade em uma de suas dimensões, aquela mais aparente, materializada nas formas espaciais*”. (CORRÊA, 2002, p.9).

O filósofo francês Henri LEFEBVRE produziu reflexões sobre a sociedade moderna, a partir de análise profunda sobre seu espaço. Sua tese central é de que o espaço é, historicamente, produzido pelo homem, à medida que organiza política e economicamente a sua sociedade. Esse espaço, segundo LEFEBVRE (1991), é formado por incontáveis conjuntos de espaços sociais, cujos ritmos e dimensões se interpenetram e interferem uns nos outros, conforme se movimentam e tomam sentido, à medida que se organizam em redes.

We are confronted not by one social space, but by many – indeed an unlimited multiplicity or uncountable set of spaces which we refer generically as social space. [...] they attain existence by virtue of networks and pathways, by virtue of bunches or clusters of relationships (LEFEBVRE, 1991 p.87).

Frequentemente, atribui-se o mesmo sentido aos termos urbano e cidade. No Brasil, o que define a cidade são os perímetros urbanos regulamentados pelos municípios e utilizados para caracterizações censitárias. Entretanto, é possível encontrar, com frequência, características

Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, para valorizar e estimular a conservação da riqueza biológica em biomas considerados patrimônios da humanidade.

urbanas em áreas classificadas oficialmente como rurais. Essa aparente incongruência deve-se ao descompasso entre a dinâmica de expansão urbana e a forma de gestão do uso e ocupação do solo nos municípios.

Milton SANTOS (1992) esclarece a distinção: *cidade é o concreto, o conjunto de redes, enfim a materialidade visível do urbano enquanto que este é o abstrato, porém o que dá sentido e natureza a cidade* (SANTOS, 1992, p.241). A obra deste autor baiano sobre o desenvolvimento urbano, publicada em seu numeroso e substancial conjunto de livros, é considerada um clássico da geografia brasileira com reconhecimento internacional. Em “A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo. Razão e Emoção”, de 1996, a cidade é colocada como o palco do acontecimento de todas as coisas; em que há profusão de vetores de todas as ordens e finalidades, desde a lógica hegemônica até a sua oposta; lugar de maior diversidade socioespacial (a qual compara metaforicamente à biodiversidade ecológica) que atrai e acolhe as multidões de pobres expulsos do campo e das cidades médias.

LEFEBVRE (1991) também atribui à urbanização significado ampliado em relação à cidade: enquanto essa se refere à escala dos lugares, o primeiro reúne os processos sociais e espaciais resultados da dinâmica capitalista.

Assim, compreende-se por espaço urbano a estrutura territorial construída historicamente, na qual se constitui complexa rede de organização social baseada em fluxos econômicos, culturais e ambientais suportados por dinâmica malha de elementos físicos. Caracteriza-se, idealmente, pela oferta de serviços que sustentem necessidades como mobilidade, saneamento, energia elétrica, moradia, entre outras. As relações urbanas ocorrem na cidade e extrapolam seus limites, conforme o fenômeno da urbanização expande-se.

O bioma Mata Atlântica é o berço da urbanização no Brasil. Os primeiros centro urbanos derivaram de províncias coloniais que prosperaram em atividades dos ciclos cana-de-açúcar (da Zona da Mata até o Recôncavo

Baiano), do ouro (em Minas Gerais), seguidos pelo sucesso na economia cafeeira, no século XIX, já baseada na força de trabalho assalariado (em São Paulo, Sul de Minas Gerais e Rio de Janeiro). Essas atividades econômicas contavam com grande participação do mercado externo que movimentava regiões portuárias localizadas na costa (como Olinda, Recife, Parati, Santos) e certa articulação entre províncias que mantinha um crescente mercado interno. A partir do século XX, o Brasil foi foco da estratégia empresarial estrangeira de abertura de filiais em países periféricos que, somada às condições políticas internas, impulsionou o processo de industrialização, com foco no Centro-Sul do país. Em 1950, a distribuição populacional no Brasil destacava-se pelas cidades do Rio de Janeiro, então capital nacional, com 2,4 milhões de habitantes, seguida por São Paulo, com 2,2 milhões de habitantes e Recife com 500 mil (SCHIFFER, 1999).

As mais densas e também amplas manchas urbanas do país ocorrem e progridem rapidamente no bioma Mata atlântica em áreas de clima úmido e superúmido (IBGE, 2002), como se visualiza no Mapa 1, e devem-se, principalmente, ao fenômeno de migração rural-urbano. Apesar de a transição urbana ter sido expressiva em todo o país, sobretudo a partir da década de 1960, as capitais inseridas no bioma Mata Atlântica receberam grande contingente populacional e expandiram suas regiões metropolitanas; outros municípios antes rurais passaram a urbanos, ao passo que diversificaram suas bases econômicas, formando novas aglomerações humanas. O Gráfico 1 apresenta a transição urbana de 1960 a 2010, segundo dados censitários do IBGE nos estados que possuem ao menos 5% de sua área no bioma Mata Atlântica.

Gráfico 1: Transição urbana de 1960 a 2010 nos estados com território no bioma Mata Atlântica.

Fonte: elaborado pela autora com base em dados censitários (IBGE, 1960, 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010).

Assim, o bioma Mata Atlântica abriga diferentes estágios do processo de urbanização - desde isolados municípios com menos de dois mil habitantes até agrupamentos de populosos municípios no topo das posições dentre as metrópoles do mundo tropical úmido, como São Paulo, que ocupa o 1º lugar com, aproximadamente, 19,6 milhões de habitantes e Rio de Janeiro, em 6º lugar com 11 milhões, concentrando juntas cerca de 17% da população do país (IBGE, 2010 e IGA, 2011). Outras metrópoles bem colocadas são Mumbai e Kolkata na Índia, Jacarta na Indonésia e Dacca em Bangladesh.

Além desses casos emblemáticos, oito entre os quinze municípios mais populosos do Brasil encontram-se no bioma Mata Atlântica

(representados pelas barras verdes no Gráfico 2). Seis deles são capitais e configuram centros de áreas metropolitanas envolvendo outros municípios. As duas exceções, Guarulhos e Campinas estão no Estado de São Paulo.

Gráfico 2: População residente nos 15 municípios mais populosos do Brasil (população superior a 1 milhão de habitantes).

Fonte: elaborado pela autora com base em IBGE, 2000 e 2010.

É importante ressaltar que o crescimento populacional não constitui o problema central que gera as catástrofes no bioma Mata Atlântica. Embora influencie a expansão da ocupação urbana, a forma e a escolha dos locais para ocupação são determinantes. Assim, mesmo municípios de pequeno e médio porte podem estar suscetíveis a movimentos de massa e inundações.

A pressão ambiental de ocupação é, portanto uma tendência nos municípios de médio porte (população entre 100 mil a 500 mil habitantes) já que tiveram, na última década, as mais elevadas taxas de crescimento populacional, dentre todas as classes de tamanho da população (IBGE 2000 e 2010). Dos 245 municípios brasileiros com população com essa faixa de população, 171, ou 70%, estão localizados no bioma Mata Atlântica, mais da metade deles na região Sudeste.

A concentração da produção industrial e contingente populacional, com suas consequências no padrão de consumo urbano, fazem do bioma Mata Atlântica o que mais concentra riquezas: dezesseis entre os vinte municípios com maiores PIBs (Produto Interno Bruto) do Brasil estão nesse bioma, principalmente na região Sudeste, marcando também a, ainda atual, desigualdade regional do país, segundo dados do IBGE (2009), conforme Gráfico 3 .

Gráfico 3: Municípios brasileiros com PIB superior a 500 milhões de reais.

Fonte: elaborado pela autora com base em IBGE, 2009.

*O PIB do município de São Paulo é 389.317.167.000,00 e não foi incluído no gráfico por dificultar a análise do gráfico devido a ser maior que o dobro do maior valor incluído.

Apesar da riqueza produzida nesses municípios, neles manifestam-se profundas desigualdades intraurbanas. A posição do Brasil como terceiro

país de maior distancia entre ricos e pobres do mundo (PNUD, 2010) faz sentido ao observarmos que nos municípios mais ricos expressam-se altos coeficientes de Gini – índice que mede o nível de desigualdade de renda e, quanto mais perto de 1 (um), mais desigual. Destacam-se dessa lista os municípios de São Paulo com 0,43, Santos com 0,44, Rio de Janeiro com 0,48, Salvador e Recife com 0,49 (IBGE, 2003). Como referência comparativa, o coeficiente de Gini em países considerados desenvolvidos varia entre 0,27 na Dinamarca e 0,41 em Portugal, enquanto o índice brasileiro está em 0,56, segundo dados de 2010.

A desigualdade na distribuição das riquezas gera diversas consequências às cidades. Segundo Flavio VILLAÇA (2001), as desigualdades intraurbanas tem início no acesso ao espaço: o alto valor atribuído às melhores localizações limita sua apropriação somente às classes dominantes. Nesse processo,

[...] quando o setor imobiliário, representando o interesse das burguesias, escolhe uma determinada localização para um empreendimento, ele pesa os vários prós e contras envolvidos neste escolha. Dentre os primeiros, destaca-se o meio ambiente e dentre os segundos, os deslocamentos envolvidos. A infraestrutura vem depois; ela é trazida pelas burguesias (VILLAÇA, 2001, p. 355).

Diante da dificuldade citada AB'SÁBER (2011) em encontrar espaços urbanizáveis nos domínios de Mares de Morros do bioma Mata Atlântica, a segregação das classes no espaço urbano e a progressão do fenômeno da transição urbana têm promovido a ocupação de encostas e áreas baixas naturalmente susceptíveis a movimentos de massa e inundações.

2.3 DO PERIGO AO DESASTRE URBANO

O termo perigo é utilizado para designar o fenômeno com potencial a causar danos (ou desastres), seja ele natural ou decorrente de falha humana. Movimentos de massa são chamados perigos geológicos, enquanto inundações, tempestades, corridas de lama são perigos hidrometeorológicos. Há ainda os perigos biológicos associados aos agentes

epidemiológicos e os perigos tecnológicos associados a acidentes industriais e rompimentos de infraestrutura. Essa classificação quanto à gênese do perigo é a utilizada pelo órgão das Nações Unidas para Redução de Desastres, o UN-ISDR (2009), e disseminada na discussão sobre desastres em todo o mundo.

No entanto, perigos podem ser considerados produto de construção social quando sua gênese natural funde-se com a dinâmica urbana agravando a capacidade de drenagem de bacias hidrográficas ou estabilidade de encostas. Segundo, SATTERTHWAITTE *et al.* (2007) desastres no meio urbano não são somente produtos de condições climáticas, mas consequência da ausência de planejamento e governança nas cidades no domínio de natureza em que se encontram. Esse entendimento vai ao encontro da abordagem de LAVELL (1999) de que desastres urbanos são socialmente construídos e frequentemente induzidos por segregação espacial nos ambientes urbanos. Esses quadros de interferência serão delineados nessa seção.

2.3.1 Inundações

Rosângela BOTELHO (2011) dedicou linhas de seu artigo Bacias Hidrográficas Urbanas à comparação entre o percurso da água no cenário natural e no urbanizado. O primeiro é ilustrado por inúmeras possibilidades, como ser interceptada e armazenada pelas copas das árvores, escorrer pelos troncos e encharcar a cobertura de detritos orgânicos no chão, infiltrar no solo e ser absorvida por raízes ou percolar atingindo águas subsuperficiais, entre outras tantas alternativas antes de chegar ao leito do rio. Quando a água finalmente chega ao leito do rio, ainda leva um tempo até naturalmente extravasar para suas várzeas, ou também chamadas planícies de inundação ou ainda leito maior do rio.

Já no cenário urbano, o predomínio da ocupação impermeável elimina diversos caminhos descritos e reduz a infiltração no solo. O caminho das águas resume-se ao escoamento superficial. Os corpos d'água,

enclausurados por canalizações e retificações não suportam o novo volume e nova velocidade, ambos acrescidos. A situação agrava-se pelo carreamento de sedimentos trazidos pelas enxurradas, frutos de movimentos de massa como erosões, características da insuficiência de infraestrutura de drenagem urbana. Assim, na medida em que as cidades crescem nesse modelo, as bacias hidrográficas urbanas tem seu tempo de concentração cada vez mais reduzido. Em outras palavras, áreas baixas inundam com chuvas menos intensas e de menor duração, mesmo que algumas medidas de infraestrutura sejam tomadas.

Desde os piscinões, passando pelo aprofundamento de calhas de rios e implantação de pisos porosos em espaços públicos e privados, há diversas tentativas de proteção contra as forças das águas pluviais. Mas, hodiernamente chuvas cada vez menos volumosas revelam um cenário calamitoso em vista de uma realidade concreta: o processo de adensamento de fixos e fluxos, que caracteriza a forma de organização do espaço citadino, é vulnerável à água [...] (VALENCIO, *et al*, 2005 p.163).

Diversas medidas humanas comuns nas bacias hidrográficas urbanas contribuem ao perigo de inundação. A retirada de mata ciliar ao longo dos rios promove erosão das margens e assoreamento do leito. Esses mesmos efeitos são produto da mudança de geometria dos rios devido ao aumento da velocidade da água no leito. A impermeabilização da bacia aumenta o volume de água que deve escoar superficialmente, carrear resíduos sólidos dispostos nas ruas e sobrecarregar galerias e canais. Os aterros na cidade disponibilizam sedimentos que contribuem ao assoreamento dos rios (POLIVANOV e BARROSO, 2011).

A metrópole paulistana está entre os lugares que de maneira mais intensa experimentou, ao longo de sua história, o caos urbano provocado por enchentes, fruto não apenas da natureza das chuvas à latitude 23º, mas da apropriação dos recursos hídricos pelos setores da geração de energia e da especulação imobiliária, ambos com fortes financiamentos. Sem dúvidas

Domar o rio, retificar seu leito e apropriar-se de suas várzeas, ou simplesmente engoli-lo, sepultando-o em galerias sob avenidas

de fundo de vale, foi, invariavelmente, a estratégia de dominação imposta pelo poder econômico há mais de um século (ALVES FILHO e RIBEIRO, 2006, p. 159).

Assim, não somente a apropriação do solo urbano produto da especulação imobiliária e consequente exclusão social contribui para a geração de perigos; também a dominação de recursos naturais, direcionamento de financiamentos e ausência de políticas públicas foram em São Paulo decisivos para o caos urbano ali instalado.

Além disso, as planícies de inundação e terraços baixos característicos do domínio de Mares de Morros apresentam por si só comportamento geotécnico crítico com baixa resistência e permeabilidade e consequente potencial de deformação o que faz desses terrenos inapropriados à ocupação.

Assim,

O problema básico reside em entender que as cidades sujeitas a crescimento desmensurado introduzem interferências nos processos hidroclimáticos habituais. Todas as grandes aglomerações urbanas situadas em sítios do Brasil Tropical Atlântico, sujeitas a enormes espaços construídos e asfaltamentos extensivos, oferecem entraves ao escoamento das águas originadas em momentos de fortes chuvas (AB'SÁBER, 2004, p. 208).

2.3.2 Movimentos de Massa

Após ocuparem as cotas mais baixas e planas, cidades do bioma Mata Atlântica encravadas próximas a montanhas como a Serra do Mar, Serra da Mantiqueira, Serra da Bocaina, entre outros morros e morrotes sob pressão da especulação imobiliária expandem-se para as encostas. Expansão frequentemente associada à periferização e ocupação por populações de baixa renda. Nesse caso, a modificação das encostas envolve técnicas precárias não acompanhadas por infraestrutura de manejo de águas pluviais e redes de esgoto. As encostas urbanas são então desestabilizadas desencadeando movimentos de massa (PELOGGIA, 1998; GUERRA, 2011).

Existem diversos tipos de movimentos de massa, classificados de acordo com o mecanismo de deslocamento de massa, o tipo de material deslocado (solo ou rocha) e a velocidade do movimento, conforme o Quadro 17, elaborado com base na classificação de VARNES (1978) e comentado por POLIVANOV E BARROSO (2011) e TOMINAGA (2009), tendo esse, descrito alguns indícios para cada tipo de movimento.

Quadro 2: Principais tipos de movimentos de massa de ocorrência no bioma Mata Atlântica.

Movimentos de Massa	Características Principais
Rastejo	Movimentos lentos e contínuos de solo associados às variações de temperatura e umidade (contração e expansão). Indícios: Trincas nas edificações, inclinação de postes e árvores.
Escorregamentos	Movimentos rápidos de porções de terrenos (solos e rochas), que se deslocam sob ação da gravidade para baixo e para fora do talude ou da vertente. A geometria da ruptura varia de acordo com as condições da encosta, podendo ser circular, na forma de “colheradas”, planar, quando uma camada rasa e mais fraca se descola, ou em cunha, quando dois planos deslocados se encontram. Indícios: trincas no chão das edificações, deformações em estruturas de arrimo.
Quedas e Rolamentos	Movimento gravitacional de massa, mais comumente envolvendo rochas, penhascos ou taludes íngremes, blocos e/ou lascas dos maciços rochosos deslocados pelo intemperismo. É bastante frequente nas escarpas da Serra do Mar. As causas são diversas: variação térmica do maciço rochoso, perda de sustentação dos blocos por ação erosiva da água e outras. Indícios: esse tipo de movimento ocorre em locais onde há presença de tálus (rochas e solos deslocados pela gravidade) ao pé de maciços rochosos fraturados, mas a instabilização em si não oferece sinais claros.
Corridas	Escoamento de fluido viscoso de água e solo causado pela perda de atrito interno das partículas de solo encharcado pela chuva. A mistura viscosa envolve rochas, árvores e eventuais instalações humanas do caminho. As corridas ou, em inglês, <i>debris flows</i> possuem consequências destrutivas muito maiores que os escorregamentos, pois a massa deslocada pode atingir longa distância com extrema rapidez. Além disso, não há indícios observáveis do início do movimento.

Fonte: Adaptado de VARNES (1978) apud TOMINAGA (2009).

É importante ressaltar que dentre os serviços de saneamento, a drenagem urbana possui a maior relevância no escopo deste trabalho, que avalia situações de riscos a movimentos de massa (principalmente rastejo, escorregamento e quedas de blocos) e inundações induzidos por eventos de chuva. Nas encostas, a coleta e condução das águas pluviais por meio de

galerias evita que o fluxo se dê por caminhos preferenciais acelerando processos erosivos. Já em áreas baixas a drenagem objetiva conduzir as águas para os cursos d'água ou canais. Em uma visão macro da drenagem, a impermeabilização das bacias hidrográficas urbana deve ser controlada, evitando que os cursos d'água tornem-se responsáveis por um excedente de água que deveria infiltrar no solo, não sendo possível comportá-lo extravasam. A precariedade do manejo de resíduos sólidos também causa impactos significativos nos sistemas de drenagem, reduzindo sua capacidade de escoamento.

Ainda, a falta de infraestrutura de saneamento pode representar um fator de vulnerabilidade a movimentos de massa se águas de sistemas precários de captação ou esgotos domésticos forem em lançados ou vazarem em encostas. Mesmo sendo um volume menor do que as águas de chuva podem gerar processos erosivos.

Localizar áreas onde os perigos podem gerar desastres urbanos passa por determinar a tipologia e o grau de susceptibilidade ao movimento de massa ou inundação. Mapas de perigo combinam variáveis de tipo de solo, topografia e clima. Para fins de planejamento urbano de municípios o produto cartográfico do estudo geotécnico que subsidia a análise pode conter densidade de informações média (escalas entre 1:100.000 e 1:50.000 para áreas com centenas de quilômetros quadrados ou entre 1:25.000 e 1:10.000 para áreas com algumas dezenas de quilômetros quadrados) (POLIVANOV e BARROSO, 2011). Tais informações podem ser progressivamente detalhadas oferecendo informações mais refinadas sobre a suscetibilidade de um terreno utilizando-se investigação geotécnica precisa que apresente as discontinuidades substrato geológico (solo e rochas) em escala local (entre 1:100 e 1:500).

Dessa forma, o mapeamento de áreas ambientalmente frágeis, como Maria do Carmo JORGE (2011) definiu as encostas íngremes e margens de rios, deve ser realizado de acordo com a abrangência e finalidade do estudo

que se realiza. Um mapeamento básico poderia partir das definições de APPs, as Áreas de Preservação Permanente (presentes no Código Florestal Brasileiro e suas regulamentações) traduzidas em informações cartográficas de mapas topográficos e hidrográficos em escala 1:100.000. E daí em diante, o mapeamento poderia ser detalhado progressivamente, incluindo regulamentos estaduais ou municipais mais restritivos ou, idealmente, mapas de perigo que consideram a suscetibilidade natural do terreno e a forma como é ocupado organizado em um Sistema de Informação Geográfica (SIG), conforme métodos como o que TOMINAGA *et al*, (2008) e SANTOS e KOBAYAMA (2004) desenvolveram. Conclusivamente, percebe-se que tanto critérios científicos quanto legais podem delinear um mapeamento dos perigos, ressaltando a importância do amparo da ciência à produção de regras jurídicas.

2.4 CIDADES DOENTES

Quando um fenômeno natural atinge áreas com presença humana tendo danos como consequências, tem-se um *desastre natural*. O UN-ISDR os define como 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 (UN-ISDR, 2009).

Desastres resultantes de falhas humanas, como incêndios, acidentes de trânsito, contaminação de corpos d'água são chamados *desastres humanos* ou *antropogênicos* (TOMINAGA *et al*, 2009).

Já quando esse desastre natural ocorre ou é agravado por ações antrópicas construídas historicamente, como é o caso em tantas áreas urbanas, o adjetivo perde força, sendo comum encontrar literaturas sobre o conteúdo referindo-se puramente a 'desastres' (GUERRA, 2011, JORGE, SANTOS FILHO, 2011). Outros autores referem-se a esses desastres, em

que reconhecidamente um perigo natural alia-se a determinantes antrópicos, como 'desastres urbanos' (RIBEIRO, 2011; MONTOYA e MASSER, 2005).

O urbanita do bioma Mata Atlântica está exposto aos processos climáticos e geomorfológicos, pois de maneira geral, suas cidades cresceram ignorando ou alterando áreas ambientalmente frágeis, como as APPs. Os desastres vivenciados nestes ambientes urbanos promovem rupturas na esfera social (VALENCIO, 2005) desequilibrando de maneira abrupta e por vezes irreversível as condições socioambientais e estruturais, bases da qualidade de vida da população em uma gama de determinantes, como: determinantes orgânicos, que dizem respeito à saúde e à doença; psicológicos, afetando a identidade, a autoestima e o estado emocional; determinantes sociais como o relacionamento comunitário, a vida familiar e a privacidade e por fim, os determinantes materiais, com abalos à economia privada e auto sustentação e comprometimento da habitação (PELICIONI, 1998).

Sendo a saúde, em sua conceituação contemporânea mais difundida, o conjunto de condições que permitam às pessoas alcançar os estados de bem-estar físico, social e mental de acordo com suas percepções no contexto dos sistemas culturais em que vivem (WHO, 1999), é perceptível que os espaços urbanos do bioma Mata Atlântica não proporcionam os melhores níveis de saúde. A manifestação dos perigos iminentes da forma de ocupação de áreas frágeis, o desastre, resulta em um panorama de cidades doentes à espera por socorro emergencial e reconstrução, deixando marcas profundas e prolongadas em seus sistemas sociais.

Os números da ocorrência de desastres ilustram a consequência máxima dessa exposição: perdas de vidas humanas. Enchentes e movimentos de terra representaram juntos 52% do total de registros de vítimas fatais em desastres ocorridos no Brasil entre 1956 e 2011, segundo dados do International Disaster Database (CRED - EM-DAT) detalhados no Gráfico 4.

Gráfico 4: Percentuais de perdas de vidas humanas registradas por categoria de desastres¹ no Brasil (1956 a 2011).

¹ são considerados registros de minimamente 10 vítimas fatais, 100 pessoas afetadas, pedido de assistência internacional, ou declaração de estado de emergência.

Fonte: elaborado pela autora com base em "EM-DAT: Gerado em: Feb-29-2012.

Apesar de não estarem associados a boletins meteorológicos, tampouco georreferenciados, é possível afirmar que parte significativa dos movimentos de massa e enchentes está associada a eventos de chuva em ambientes de mares de morros. Isso fica mais evidente quando observamos alguns destaques da série histórica desses dados no Gráfico 5, associados a emblemáticos desastres.

Gráfico 5: Registros anuais de perdas de vidas humanas em desastres por enchentes e movimentos de massa no Brasil.

Fonte: elaborado pela autora com base em "EM-DAT: Gerado em: Feb-29-2012.

Em março de 1967, ocorreram escorregamentos planares nas Serras de Caraguatatuba (SP) e das Araras (RJ) que cobriram as cidades por toneladas de lama e vegetação descidas das encostas após chuvas torrenciais de mais de 400 mm em 24 horas. No verão de 1988, os municípios do Rio de Janeiro e Petrópolis (RJ) enfrentaram escorregamentos e enchentes com mais de 300 mortes, decorrentes de chuvas intensas que atingiram toda a região e também a Serra do Mar paulista em Cubatão. No mesmo ano, em dezembro, uma inundação na cidade de São Paulo, sobretudo na margem direita do Tietê elevou o recorde de vazão de pico de cheia (ALVES FILHO e RIBEIRO, 2006). Em Santa Catarina, desastres iniciados em novembro de 2008 tiveram correlação com chuvas totais de 850 mm precipitadas em pouquíssimos dias e que repercutiram em vítimas fatais em grande abrangência regional no Nordeste desse estado.

O último e mais recente destaque, com 887 vítimas fatais registradas no ano de 2011, deve-se em grande parte, senão totalmente, aos desastres ocorridos na região serrana do estado do Rio de Janeiro, quando a estação meteorológica do INEA, Instituto Estadual do Ambiente, registrou volume de chuva de 249 mm em 24 horas decorrentes de um encontro de massas úmidas vindas da Amazônia, do oceano e do Sul do país que condensaram e precipitaram sobre a Serra dos Órgãos. Segundo LEMGRUBER *et al.* (2011), esse evento extremo de chuva acarretou um megadesastre envolvendo diversos tipos de movimentos de terra, incluindo corridas e escorregamentos.

É importante destacar que os números de vítimas fatais dos gráficos 4 e 5 compõem um banco de dados internacional alimentado por informações enviadas pelas esferas nacionais dos países e que no caso do Brasil, reconhecidamente há subnotificação, seja devido às dificuldades no processo de busca pelas vítimas fatais nos escombros, pela deficiência do registro de óbitos no atendimento emergencial ou ainda pela não integração entre os órgãos de defesa civil das esferas municipais, estaduais e federais.

Apesar de configurarem a face mais triste dos desastres urbanos, as vítimas fatais são apenas as perdas mais evidentes. Além dos danos físicos à saúde como afogamentos e soterramentos, são muitas as perdas enfrentadas pelas pessoas que vivenciam o desastre, tais como violação da privacidade, desaparecimento de entes queridos, perda da moradia, comprometimento da saúde, perda dos equipamentos públicos, quadro emocional desestabilizado, humilhação por ter que receber doações e territorialidade reprimida por perda da convivência comunitária imposta.²

Segundo FIGUEIRA (2005), em editorial sobre áreas afetadas por tsunamis para a Revista Brasileira de Psiquiatria, após catástrofes muitas pessoas apresentam sintomas como insônia, pesadelos e irritabilidade, que embora tendam a regredir com o passar das semanas, pode evoluir para transtorno do estresse pós-traumático. Mesmo antes das catástrofes, é sabido que a exposição diária a desastres amplia sentimentos de estresse e angústia de comunidades habitantes de áreas de risco. Muitos desses danos são de difícil quantificação, seja pela própria natureza subjetiva do dano ou pelo desequilíbrio na produção de conhecimento no campo de desastres.

As deficiências em infraestrutura urbana em regiões tropicais úmidas podem agravar e prolongar os desastres em função da ocorrência de doenças infecciosas e parasitárias após o contato com águas de enchentes (CISSÉ *et al.* 2011). Nesse caso o perigo primário da enchente age sinergicamente com o perigo secundário das doenças relacionadas a saneamento inadequado, gerando perigos concatenados, como chamou Allan LAVELL (1999).

Muitas das principais doenças infecciosas em países tropicais e em desenvolvimento são passíveis de controle através de intervenções ao

² Palestra proferida por Norma F. L.S. Valencio, Professora na Universidade Federal de São Carlos, na mesa redonda “Planejamento de metrópoles – a transversalidade da dimensão climática” no “Seminário Metrópoles: Políticas, Planejamento e Gestão em Saúde e Ambiente” (01 de junho de 2011; relatoria realizada pela autora).

ambiente como demonstrou o estudo de CAIRNCROSS e FEACHEM (1993) que gerou uma classificação para essas doenças que facilita a fusão entre os conhecimentos da área ambiental com os da área médica, já que relaciona as doenças a cinco vias de transmissão proporcionadas pelo saneamento não adequado: *(a) Doenças de transmissão feco-oral, (b) Doenças transmitidas por inseto vetor, (c) Doenças transmitidas através do contato com a água, (d) Doenças relacionadas com a higiene, (e) Geo-helminhos e teníases*, conforme o Quadro 3

Quadro 3: Doenças relacionadas ao saneamento inadequado (DRSAI) com base na classificação de CAIRNCROSS e FEACHEM (1993).

Categoria	Grupos de doenças	Doenças	CID-10 ¹
Doenças de transmissão feco-oral	1. Diarreias	1.1 Cólera	A00
		1.2 Infecções por Salmonella	A02
		1.3 Shigelose	A03
		1.4 Outras infecções intestinais bacterianas (Escherichia coli, Campylobacter, Yersinia enterocolitica , Clostridium difficile, outras e as não especificadas)	A04
		1.5 Amebíase	A06
		1.6 Outras doenças intestinais por protozoários (Balantídiase, Giardíase, Criptosporidiose)	A07
		1.7 Isosporíase, outras e as NE)	A07
		1.8 Doenças intestinais por vírus (Enterite p/rotavírus, gastroenteropatia aguda p/agente de Norwalk, enterite p/adenovírus, outras enterites virais e as NE)	A08
	2. Febres entéricas	2.1 Febre Tifóide e paratifoide	A01
	3. Hepatite A		B15
Doenças transmitidas por inseto vetor	4. Dengue		A90 e A91
	5. Febre Amarela		A95
	6. Leishmanioses	6.1 Leishmaniose tegumentar	B55
		6.2 Leishmaniose visceral	B55
	7. Filariose linfática		B74
	8. Malária		B50 B54
	9. Doença de chagas		B57
Doenças transmitidas no contato com água	10. Esquistossomose		B65
	11. Leptospirose		A27
Doenças relacionadas com a higiene	12. Doenças dos olhos	12.1 Tracoma	A71
		12.2 Conjuntivites	H10
	13. Doenças da pele	13.1 Dermatofitoses	B35
		13.2 Outras micoses superficiais	B36
Geo-helminthos e teníases	14. Helminthíases	14.1 Equinococose	B67
		14.2 Ancilostomíase	B76
		14.3 Ascariíase	B77
		14.4 Estrongilodíase	B78
		14.5 Tricuríase	B79
		14.6 Oxiuríase	B80
	15. Teníases	15.1 Teníase	B68
		15.2 Cisticercose	B69

Fonte: Adaptado de COSTA *et al.*, 2002.

¹ CID-10: Classificação Internacional de Doenças. Revisão 1996 (OMS, 1997).

O controle dessas doenças pode ser ampliado, principalmente, por meio da prestação de serviços de saneamento, incluindo minimamente, segundo HELLER (1998): a) abastecimento de água em quantidade suficiente e com qualidade nos padrões de potabilidade; b) esgotamento sanitário, com a coleta dos esgotos e sua disposição compatível com a capacidade do ambiente em depurá-los; c) limpeza pública, manejo dos resíduos sólidos domésticos, até sua disposição final; d) drenagem pluvial, significando a condução das águas pluviais, de forma a minimizar seus efeitos sazonais sobre as populações e as propriedades; e) controle de vetores de doenças transmissíveis, especialmente artrópodes e roedores.

Entretanto, as doenças mencionadas representam, ainda nos dias de hoje, a causa de mortes, sobretudo de populações menos favorecidas devido à insuficiência ou ineficiência dos serviços de saneamento. As doenças diarreicas, por exemplo, (junto às infecções respiratórias agudas e a desnutrição) continuam sendo as principais causas de morte de crianças com idade inferior a cinco anos em países da América Latina e da África.

Em estudo sobre a leptospirose ALEIXO e SANT'ANNA NETO (2010) verificaram que o clima é corresponsável pelo contato das pessoas com a água contaminada pela bactéria do gênero *Leptospira*, já que contribui para a ocorrência de inundações urbanas. Por outro lado, o agente etiológico é estimulado também pelo comportamento dos cidadãos e insuficiência da gestão pública que resultam no acúmulo de lixo e falta de maior atenção do serviço de saúde para a prevenção da doença. Estudos como esses representam um avanço dos antigos estudos de correlação entre geografia e saúde, pois incluem aí a responsabilidade humana aos agravos.

MATULJA *et al* (2011) levantaram a prestação de serviços de tratamento de esgotos domésticos nos municípios com mais de 300 mil habitantes do bioma Mata Atlântica que registraram ocorrência de alagamentos, enxurradas ou inundações bruscas no ano de 2010 (SEDEC/MI), listados na Tabela 2. Dez entre os catorze municípios desse

recorte de análise possuem percentual de coleta de esgotos igual ou inferior a 50% segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Jaboatão dos Guararapes, por exemplo, sofre com enchentes periódicas como a de 2010 que deixou cerca de quinze mil desabrigados em todo estado do Pernambuco: os dados de saneamento desse município demonstram que quase 92% da população não têm seus esgotos sequer afastados e consequentemente está exposta a uma série de doenças infecciosas e parasitárias principalmente.

Tabela 2: Esgotamento sanitário em municípios com população superior a 300 mil habitantes com ocorrência de alagamentos ou inundações notificados à SEDEC\MI no ano de 2010.

Estados	Municípios do Bioma Mata Atlântica ¹	População (IBGE, 2010)	Índice de atendimento total de esgoto (SNIS, 2009) ²
Alagoas	Maceió	932.748	32%
Bahia	Feira de Santana	556.642	35%
	Salvador	2.675.656	70%
Sergipe	Aracaju	571.149	35%
Pernambuco	Jaboatão dos Guararapes	644.620	8%
Espírito Santo	Cariacica	348.738	18%
Rio de Janeiro	Campos dos Goytacazes	463.731	43%
	Niterói	487.562	93%
	Duque de Caxias	855.048	0% ³
	São Gonçalo	999.728	4%
São Paulo	Itaquaquecetuba	321.770	52%
	São Paulo	11.253.503	91%
Santa Catarina	Florianópolis	421.240	50%
	Joinville	515.288	17%

Fonte: Adaptado de MATULJA *et al.*(2011).

¹ Municípios mais populosos do bioma Mata Atlântica que registraram ocorrência de alagamentos ou inundações em 2010 (SEDEC/MI)

² Esta informação corresponde ao indicador IN056 - Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água, produto entre População atendida com esgoto e População total do município (IBGE, 2009).

³ essa informação consta no banco de dados do SNIS de 2008, já que o município não apresentou a informação no relatório de 2009.

A população em contato com águas de enchentes em locais de precário saneamento básico encontra-se exposta a agravos a saúde que persistem desde a antiguidade, quando o conhecimento sobre causas e controle era limitado.

A cura da peste grega de 430 a.C por exemplo, fora atribuída, na época, a deusa Hygeia e somente um século mais tarde, passou a ser relacionada aos agentes naturais e ao modo de vida, como evidência a obra de Hipócrates “Ares, Águas e Lugares” (RANTHUM, 2002). Embora até hoje se discuta o agente etiológico causador da peste, estudos de biologia molecular detectaram a sequência genômica da *Salmonella typhi*, bactéria causadora da febre tifoide, doença diretamente relacionada às condições de saneamento e aos hábitos individuais de higiene (PAPAGRIGORAKIS, *et al.*, 2006).

A obra de ROSEN (1994) demonstra por meio de escritos antigos a relação entre a natureza dos lugares, o modo de vida e as doenças. Do escrito de Marco Terêncio Varro, no século I a.C, tem-se um alerta sobre a construção de habitações em lugares encharcados, “[...] *porque ali se dá a geração de diminutas criaturas, que os olhos não podem ver e entram no corpo através da boca e do nariz e causam sérias doenças*” (ROSEN, 1994 p.123). Já no século XVIII marcado pela vida insalubre nas cidades europeias, Rosen transcreve os versos de Swift sobre o saneamento urbano:

De todas as partes as sarjetas inchadas afluem,
E enquanto avançam, ostentam seus troféus.
Imundícies de todas as cores e odores parecem contar,
Pelo aspecto e pelo cheiro, de que rua velejaram.
Refugos das tendas dos açougueiros, bosta, tripas e sangue,
Cãezinhos afogados, arenques fedidos, todos encharcados na sujeira,
Gatos mortos e folhas de nabo rolam corrente abaixo (ROSEN, 1994 p.127).

Datadas de 1884, século XIX, impressões sobre o clima e doenças do Brasil imperial foram registradas por Dr. SIGAUD, clínico francês instalado no Rio de Janeiro que reuniu textos de viajantes, relatórios oficiais e sua

própria vivência em um documento considerado o primeiro compêndio de Higiene sobre o Brasil (BERTOLLI FILHO, 2010). Do capítulo sobre o clima do livro reeditado em 2009, onde descreve, principalmente, impressões sobre as chuvas tropicais, conclui:

Resulta de todos esses dados sobre as chuvas que caem nas províncias do Brasil, que o excesso de umidade que elas causam é o principal agente das febres intermitentes [...] (SIGAUD, 2009, p.78).

O autor referia-se a casos febris de causa atribuída a exalações dos ares de pântanos inundados, mais frequentes na estação quente e chuvosa. Típica sustentação da teoria dos miasmas em que a contaminação do ar seria causada pela *ação mórbida de miasmas paludosos e, sobretudo, pelas pútridas emanações provenientes dos cemitérios localizados no interior das igrejas, bem como do lixo e do esgoto lançados livremente nas ruas e praias da cidade* (FERREIRA, 1999).

Embora houvesse certo desconhecimento sobre os agentes etiológicos das doenças endêmicas dos úmidos trópicos, SIGAUD já sugeria medidas urbanas ao controle das mesmas:

O escoamento dado às águas estagnadas; a limpeza das ruas segundo o sistema de Londres; um novo modo de construção das casas; a mudança de indústrias nocivas, o transporte das sepulturas para cemitérios fora da cidade; e enfim, aquele das imundícies longe das praias trarão em alguns anos uma melhoria certa nas condições patológicas da capital. O calor úmido é o único agente que não cabe aos homens evitar [...] (SIGAUD, 2009, p.137).

As primeiras décadas do século XX vivenciaram o controle de grande parte das doenças infecciosas e decréscimo das taxas de mortalidade em consequência de importantes descobertas da bacteriologia, como a teoria dos Germes de Pasteur, e posteriormente o desenvolvimento de vacinas. Na Europa e Estados Unidos foram empreendidos investimentos públicos em políticas de saúde e programas de saneamento básico, no entanto no Brasil persistiram as desigualdades em saúde (RIBEIRO, 2004).

Assim, há mais de um século o tratamento de muitas doenças infecciosas e parasitárias é possível já nos procedimentos de atenção básica à saúde. A mitigação de suas causas, ou ao menos a redução a níveis possíveis também seria tecnicamente viável. Entretanto, avança aos lentos passos como os da universalização do acesso a saneamento básico nas cidades brasileiras contribuindo para perpetuar a produção de doenças ligadas ao “atraso” (MENDES, 2000).

Dessa forma, perigos naturais concatenados a perigos promovidos pelo homem nos espaços urbanos do bioma Mata Atlântica ampliam as consequências dos desastres em extensão e magnitude. As desigualdades sociais no tecido urbano repercutem também na maneira como cada indivíduo, grupo, comunidade ou sociedade sofrerá e responderá aos perigos visando reduzir os desastres. A próxima seção versará sobre tais questões.

2.5 RISCO E VULNERABILIDADE

A coincidência territorial de profundas desigualdades sociais, econômicas e ambientais num espaço em que, por falta de visão sistêmica, perdeu a sua vocação e os seus limites, transformam um bom modelo de organização do território num espaço extremamente vulnerável a todos os tipos de riscos (MONTEIRO, 2010, p. 11).

A citação de Ana MONTEIRO, catedrática da Universidade do Porto dedicada aos estudos sobre riscos climáticos e saúde pública, é um convite à reflexão sobre novos padrões de gestão do território urbano, a partir do objetivo essencial que conduz a população mundial a esses espaços: a busca por qualidade de vida, bem-estar e saúde. De maneira conceitual, a autora coloca que a cidade é um sistema aberto que se acomoda sobre um suporte biogeofísico onde grupos sociais com características sociais, culturais e econômicas muito distintas convivem em grande proximidade.

A possibilidade de observação do padrão de qualidade de vida uns dos outros alavanca busca enorme e insaciável por aquilo que consideram

melhor. Esses padrões, normalmente associados ao consumo geram desigualdades de posses e o suporte biogeofísico do espaço urbano passa a ser tratado como mero cenário. Na ausência de noção sistêmica sobre a gestão do território e o contexto climático em que se situa, a cidade extrapola seus limites e expõe sua população a riscos de todas as ordens, gerando uma profunda contradição à promessa de qualidade de vida nos centros urbanos.

Os amplos e complexos conceitos de qualidade de vida, bem-estar, riscos e vulnerabilidade são discutidos no contexto científico da Saúde Ambiental, “campo de atuação da saúde pública que se ocupa das formas de vida, das substâncias e das condições em torno do ser humano, que podem exercer alguma influência sobre a sua saúde e o seu bem-estar” (BRASIL, 1999). O desafio dessa ciência no estudo do espaço urbano é promover qualidade de vida e saúde em busca por equidade social, considerando a exposição das populações aos riscos à saúde relacionados a condições e tendências do ambiente urbano (GOUVEIA, 1999).

FREITAS *et al.* (2007) aproxima esse desafio ao conceito de sustentabilidade, em que o bem estar social deve ser incorporado a aspectos da sustentabilidade econômica e ambiental tendo em vista a equidade entre as atuais e futuras gerações. Assim explica que quanto maior a exclusão social e menor o desenvolvimento humano, maior a vulnerabilidade da população urbana aos problemas de saúde ambiental. Em consequência disso a população vulnerável torna-se cada vez menos apta em contribuir para a sustentabilidade ambiental, formando um ciclo vicioso de perda dos serviços ecossistêmicos, piora da qualidade de vida (aqui envolvendo questões de saúde), maior exclusão social e vulnerabilidade. Ou seja, a degradação ambiental intensifica a desigualdade e a desigualdade intensifica a degradação ambiental (PNUD, 2011).

Quando uma comunidade se organiza para se retirar do foco causador de danos quando ele ocorre, o desastre é reduzido, já que nesse

caso hipotético os danos foram menores. Assim, essa comunidade reduziu seu risco, uma vez que previu a ocorrência do perigo e tomou uma atitude. Essa atitude diminui a suscetibilidade dessa comunidade aos danos como perdas humanas e materiais, reduz o transtorno social e também a exposição da população a agravos de saúde decorrentes de um desastre. Em outras palavras quanto maior a capacidade de uma comunidade se afastar do perigo, mitigando os riscos aos quais está exposta, menos vulnerável ela é. O risco ao qual uma população está exposta é função do perigo e da vulnerabilidade (TOMINAGA, 2009).

A vulnerabilidade capta aspectos que tornam áreas, cidades, grupos ou indivíduos particularmente susceptíveis aos danos resultantes dos perigos (GASPER *et al.*, 2011). Pode depender de fatores como densidade populacional, nível de desenvolvimento econômico, disponibilidade de alimentos, condições ambientais, estado de saúde da população, entre outros aspectos (CORVALAN, 2003). Assim, vulnerabilidade é o conjunto dinâmico, resultado de interações complexas envolvendo processos físicos e sociais que compõe a disponibilidade em oferecer respostas aos perigos e riscos (MARANDOLA, 2009; CONFALONIERI *et al.*, 2009; FEW, 2006).

No contexto desse trabalho, em que os riscos em questão estão ligados à probabilidade de danos à saúde advindos de movimentos de massa e enchentes, cada lugar, população ou indivíduo possui vulnerabilidades de acordo com o momento e com uma ampla e quase inesgotável gama de fatores, tais como alguns aqui sintetizados com base em TOMINAGA (2009):

- a) Fatores físicos: localização geográfica do espaço urbano (e presença de condicionantes dos diversos tipos de perigos), adequação da infraestrutura urbana (drenagem urbana, esgotamento sanitário, gerenciamento de resíduos sólidos, estradas), moradias e construções em geral para evitar ou resistir aos perigos (ex: contenções, palafitas).

- b) Fatores humanos: satisfação de necessidades básicas (incluindo moradia, alimentação, saneamento e educação) cultura de percepção de riscos, políticas públicas, instrumentos de planejamento e sistemas de gestão para redução de riscos e gestão de desastres; mobilização e participação de comunidades em situação de risco; sistema de atenção básica e emergencial de saúde.

Importante notar que os fatores físicos estão imbricados aos fatores humanos que compõem a vulnerabilidade de um lugar, já que dependem em grande parte das políticas públicas de uso e ocupação do solo, preservação de encostas e cursos d'água, além das políticas ditas setoriais como saneamento, defesa civil e saúde. Ainda, a percepção da população ao risco pode levá-la a assumir medidas autônomas de segurança, desde que compatíveis aos recursos que dispõe.

Entretanto os fatores humanos são mais complexos e discutidos de maneira profunda nos trabalhos de sociologia do desastre de Norma VALENCIO a partir de observações diretas de situações de desastres em que atuam paralelamente populações vulneráveis e ações governamentais. Segundo a professora, a vulnerabilidade se destaca no momento do desastre, pois se instala *uma crise na esfera social*, ou seja, rupturas, danos e prejuízos. Fica evidenciada a falta de empoderamento da população comparada às autoridades e a fragilidade institucional para gestão dos desastres.

A delimitação da vulnerabilidade se torna ainda mais complexa quando na sobreposição de riscos sobre uma mesma população é possível que haja a gênese de um novo risco, a transferência de risco, quando tentativas de controlar um risco pode agravar outros, e ainda a sinergia de riscos: quando um risco é agravado pela presença de outro, assim como os riscos concatenados caracterizados por (LAVEL 1999). Estas situações são mais óbvias, como observaram SMITH e EZZATI (2005), entre populações

que vivem em favelas urbanas dos países pobres, que possuem piores recursos domésticos nas piores localizações das cidades.

Ainda sobre os fatores físicos da vulnerabilidade o clima merece considerações, pois vem recebendo importância crescente no contexto de mídia, no debate acadêmico e de políticas públicas. Diversos autores referem-se ao termo “vulnerabilidade climática” relacionando a incapacidade da sociedade em oferecer respostas aos riscos das mudanças climáticas globais (MARANDOLA, 2009; CONFALONIERI *et al.*, 2009; IPCC, 2007; GASPER, *et al.*, 2011, FORD *et al.* 2010, FÜSSEL, 2008). Estas discussões estão pautadas em projeções de médio e longo prazo baseadas em modelagens matemáticas em que a emissão antrópica de gases causadores do efeito estufa (GEE) é parâmetro determinante. Tais métodos produzem resultados com significativo nível de incertezas devido à fragilidade das estimativas relativas à emissão de gases de efeito estufa e à qualidade da cobertura de dados meteorológicos.

Em uma breve síntese dos resultados de MARENGO (2010), para o cenário brasileiro em 2100, de projeção mais otimista (B2-BR), ou seja, que considera a possibilidade de redução das emissões de GEE, destacam-se as seguintes projeções: o aquecimento gradativo de 4-6°C na Amazônia; diminuição das chuvas no Norte e Nordeste, e aumento de chuvas intensas e ondas de calor do Sudeste. PATZ *et al.* (2005) aponta a importância de projeções futuras do clima, pois mudanças ocorridas no passado e mesmo presenciadas hoje afetam a saúde humana, incluindo a mortalidade e morbidade por calor extremo, frio, seca ou tempestades, mudanças na qualidade do ar e da água; e mudanças na ecologia das doenças infecciosas. Alterações no sistema atmosférico global poderiam ampliar a vulnerabilidade atual.

SATTERTHWAITE *et al.* (2007) destacam as incertezas em prever quais serão os perigos futuros e onde se localizarão em escala local, dada a dificuldade em estabelecer a frequência de eventos extremos em um cenário

de mudanças climáticas. Trazendo essa reflexão para a realidade brasileira, a incipiente coleta de dados meteorológicos e a complexidade da natureza do sistema atmosférico tornam imprevisível a determinação do ritmo climático local em curto prazo, ainda sem considerar mudança ou variabilidade climática. Mesmo a região Sudeste do Brasil, que abriga maior estrutura institucional e tecnológica para produção de conhecimento, não possui uma rede de estações meteorológicas que permita tanto a previsão de localização e magnitude de certos eventos extremos, bem como estudo detalhado de precipitações ao longo de diferentes altitudes, orientação e declividade das encostas existentes nas serras do bioma Mata Atlântica (NIMER, 1989; MILANESI e GALVANI, 2009).

O recente caso da catástrofe na região serrana é exemplo disso, segundo Pedro Leite da Silva Dias³, PhD em Ciências Atmosféricas do Laboratório Nacional de Computação Científica, LNCC, os sistemas de previsão haviam detectado a situação meteorológica que se configurava, entretanto não fora possível identificar que as chuvas seriam despejadas nas cabeceiras da Serra dos Órgãos na intensidade em que ocorreram. Essas chuvas promoveram em diversos pontos das encostas as chamadas corridas de lama, categoria de movimentos de massa de maior magnitude, alcançando áreas urbanas, afetando muito além de áreas de alta declividade e margens de rios.

Entre o problema da coleta de dados e a magnitude da complexidade dos sistemas atmosféricos, há ainda o problema do método. Em análise histórica sobre os avanços da climatologia e necessidades atuais que respondam aos anseios da sociedade João Lima SANT'ANNA NETO (1998) declara:

Não se conseguiu, até hoje, obter um conhecimento suficientemente claro e sistemático para prognosticar e projetar

³ Palestra proferida em debate sobre catástrofes promovido pela Folha de S. Paulo em 28 de fevereiro de 2011 (registro coletado pela autora)

para o futuro, o comportamento do clima. Tanto os modelos matemáticos, quanto as técnicas estatísticas usuais, não tem conseguido oferecer um instrumental adequado para o progresso da climatologia, de tal forma que esta possa responder e esclarecer os grandes problemas ainda não resolvidos neste final de século, principalmente do que se refere às questões relativas às mudanças climáticas (SANT'ANNA NETO, 1998, p.121).

Dez anos depois em coautoria de artigo para a Revista Hygeia o mesmo autor conclui:

[...] no seio acadêmico não há um consenso entre o que realmente está ocorrendo e suas relações. Diversos autores divergem sobre o assunto, que na atualidade está sendo utilizado de forma sensacionalista para explicar todos os agravantes (climáticos) vividos atualmente (SOUZA e SANT'ANNA NETO, 2008, p.122).

Diante da dificuldade em determinar o quanto a mudança ou variabilidade climática interferirá no ritmo de eventos extremos de chuva, que possuem estreita relação com movimentos de massa e enchentes e, mais além, diante da atual dificuldade em mitigar os riscos evitando desastres ou gerindo suas consequências, o estudo sobre as vulnerabilidades atuais é hoje demanda social.

2.6 ADAPTAÇÃO: RECUPERANDO A SAÚDE AMBIENTAL URBANA

É fato que as discussões sobre mudanças climáticas trouxeram destaque à questão de desastres que tenham a chuva como indutora. Mais que isso: colocaram em pauta a redução de riscos por meio do conceito de 'adaptação'. A ideia primordial desse conceito, segundo SATTERTHWAITTE *et al.* (2007) é de que alterações no clima global já se manifestam e serão agravadas, independente de terem ou não origem antrópica. Ou seja, podem tanto ser provenientes do efeito estufa quanto resultantes da variabilidade climática natural do sistema terrestre ou da interação entre ambos. A adaptação foca seus esforços na redução de vulnerabilidade, aumentando a capacidade de resposta às alterações do clima em escala global ou local.

Mesmo assim, é importante lembrar que na agenda global das mudanças climáticas a adaptação recebeu até então (2011) atenção secundária, sendo o foco dos esforços dirigido para “Mitigação das Mudanças Climáticas”, que parte do princípio que mudanças climáticas são induzidas por ação antrópica caracterizada pela emissão de gases de efeito estufa (GEE). Seus estudos e intervenções ocorrem no sentido de buscar acordos e tecnologias para redução da emissão dos gases em todo ciclo de vida de produtos e serviços, desde matéria prima, consumo e disposição final de resíduos.

Assim, o conceito de adaptação às mudanças climáticas no contexto desse trabalho aplica-se no sentido de estudar as dimensões em que a sociedade deve programar estratégias para enfraquecimento dos fatores que compõem a vulnerabilidade de seus espaços urbanos frente aos riscos de movimentos de massa e enchentes. Em outras palavras, a partir do conhecimento sobre a vulnerabilidade na urbana Mata Atlântica, estudam-se os possíveis caminhos à adaptação.

Adaptação foi definida pelo IPCC (2007), Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas, como o ajuste em sistemas naturais ou humanos em resposta a estímulos climáticos ou seus efeitos (atuais ou esperados), que amenizam seus danos ou exploram suas oportunidades benéficas. Não foram encontrados na literatura pesquisada os possíveis efeitos benéficos que o aumento da pluviosidade e da frequência de eventos extremos traria às cidades no bioma Mata Atlântica. Mas é sabido, conforme já detalhado nas seções anteriores desse referencial teórico os efeitos desastrosos potencializados pela chuva.

O conceito de adaptação possui teor preventivo que o aproxima dos desafios do campo de conhecimento em saúde pública. Segundo EBI e SEMENZA (2008) adaptação pode contemplar os três níveis de prevenção: a) primária: reduzindo exposição ao fator climático com o redesenho de cidades, por exemplo, b) secundária: prevenindo emergência ou

reemergência de doenças, como as infecciosas e parasitárias, c) terciária: minimizando o sofrimento causado pelos danos quando ocorrerem.

Outro elo importante da adaptação com a saúde, mais especificamente com o campo da saúde ambiental é o reconhecimento da existência de incertezas sobre relações causais que configuram os riscos e que, portanto, orientam a pesquisa e intervenções pelo paradigma da precaução de modo a que não se submetam populações a espera por comprovações (GIATTI, 2009). Compreendendo que a ciência reduz seu alcance ao fechar-se no diálogo restrito aos seus tradicionais pares, uma maneira de considerar o saber extra científico é ampliar a comunidade de pares para grupos não incluídos, realizando uma ciência aberta e mais democrática. Vantagens disso refletem-se na emergência de caminhos criativos para os problemas identificados, ou mesmo a emergência de relações possíveis causais desconhecidas *a priori* (RAVETZ, 2004; GIATTI, 2009).

Em síntese, a adaptação na urbana Mata Atlântica é o conjunto de ações planejadas para o ajuste do sistema urbano visando reduzir os fatores de vulnerabilidade e assim aumentar a capacidade de resposta aos riscos a desastres urbanos que possam gerar perturbações à qualidade de vida da população. A adaptação possui natureza complexa, pois atua sobre um sistema caótico de vulnerabilidades; é preventiva, pois pressupõem a busca das causas essenciais das vulnerabilidades e finalmente é interdisciplinar, pois se constitui no tecido entre os setores da gestão de territórios.

Essa adaptação não ocorre de maneira instantânea, mas ao contrário: é processualmente alcançada à medida que o lugar e a esfera social aumentam sua capacidade adaptativa. Esta inclui conhecimento, engajamento, capacidade institucional, governança, recursos tecnológicos e financeiros, entre outros requisitos. (SATTERTHWAITE *et al.*, 2007). A capacidade adaptativa é um conceito que operacionaliza a adaptação. Por esse motivo dedicou-se seção exclusiva ao seu delineamento no capítulo de

Referencial Metodológico, que somado ao estudo dos paradigmas da complexidade e interdisciplinaridade, guia a consecução dos objetivos dessa pesquisa.

2.7 GOVERNANÇA DA ADAPTAÇÃO

Uma vez que a adaptação urbana depende de reduzir os fatores de vulnerabilidade visando à qualidade de vida, então essa é uma questão de políticas públicas, planejamento e gestão urbana. RIBEIRO (2011) diagnostica a situação atual concluindo:

Se é verdade, portando, que estas catástrofes são geradas por incidentes climáticos fora do comum, os seus efeitos resultam de um padrão muito comum de gestão das nossas cidades, onde o planejamento, a regulação e a rotina das ações são substituídos por um padrão de operações por exceções, com os órgãos da administração pública fragilizados. Neste quadro de gestão urbana, os previsíveis problemas causados pelos igualmente previsíveis eventos climáticos somente podem ser respondidos por ações emergenciais, o que contribui decisivamente para a reprodução da precariedade das nossas improvisadas cidades. Estamos diante dos resultados de uma catastrófica gestão urbana. (RIBEIRO, 2011, p.).

Essa descrição demonstra que a falta de planejamento (ou implementação de planos existentes) e baixa capacidade institucional do sistema de gestão urbana, culmina na produção de desastres que poderiam ser evitados ou reduzidos.

O momento do desastre, além de evidenciar vulnerabilidades da população pode explicitar a vulnerabilidade da governança local, em que uma ruptura pode instalar-se de forma tão drástica quanto mais frágil for a relação de confiança entre poder público e populações vulneráveis, devido à ausência de mecanismos de transparência que legitimem a ação das instituições perante situações de risco. Esta é a principal conclusão da pesquisa sobre governança de riscos de MARCHI e RAVETZ (1999) que analisou três casos de riscos e desastres. Sistemas de informações sobre os riscos acessíveis ao público e periodicidade no diálogo entre governo e

cidadãos sobre as ações de redução de riscos e proteção civil são caminhos para o fortalecimento da relação de confiança.

A inserção de uma agenda de adaptação deve ampliar a efetividade de políticas públicas atuais de saúde e ambiente que não apresentam resultados (BUSH *et al.*, 2011), já que falhas em planejamento e gestão urbanos nem sempre estão associadas à ausência de políticas públicas, mas às dificuldades de implementação das mesmas, desde fragilidades estruturantes como quantidade e qualidade do quadro de funcionários, passando pela fragmentação setorial e até problemas na interação entre níveis de gestão, entre instituições e a com sociedade civil organizada.

Trata-se de um problema de governança, mencionado por diversos autores como fator determinante da capacidade adaptativa, apesar de atribuírem diferentes conceitos ao termo. Para Cissé *et al.* (2011), que estudou cidades no continente africano, governança local simplesmente traduz o modelo político de cada cidade em que se tem um governante eleito ou nomeado. COSTELLO e ABBAS (2009) dão à governança sentido de ampliação da democracia, redução das desigualdades e conexão entre os níveis de gestão do local ao global.

BROOKS *et al.* (2005) incluiu em seu modelo de análise variáveis da governança, dentre os quais se destacam: eficácia das políticas e dos governo, controle da corrupção, capacidade de oferecer serviços, disposição para investir na adaptação, estabilidade política, qualidade regulatória e participação social na tomada de decisão.

A integração entre políticas públicas é central nas estratégias governança de GOATER, *et al.* (2011) visando garantir o abastecimento de água potável em situações de estresse climático na Austrália. O estudo de SHARMA e TOMAR (2010) aprofundou este sentido, indicando ser, a intersetorialidade, condicionante da governança urbana local visando à adaptação. Seus resultados, a partir da análise de ações setoriais para redução de desastres em cidades indianas, propõem que a adaptação seja o

mainstream (corrente principal) do planejamento urbano exigindo a formação de parcerias entre os diversos setores como saúde, saneamento, habitação e outros.

No Brasil, a adaptação é objetivo da Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC (Lei Federal nº 12.187/2009) que, seguindo a lógica das discussões internacionais, o Brasil aprovou em dezembro de 2009. Em seu artigo 2º, das definições, adaptação resume-se a:

iniciativas e medidas para reduzir a vulnerabilidade dos sistemas naturais e humanos frente aos efeitos atuais e esperados da mudança do clima;

Essa definição está de acordo, de forma simplista, com a literatura estudada, desde que os efeitos das vulnerabilidades a que se refira sejam diretamente ou indiretamente relacionados ao clima, aí incluir-se-ia a ampla diversidade de fatores de vulnerabilidade estudados, desde os físicos até os humanos. Em seu artigo 11º coloca a natureza transversal da adaptação às políticas setoriais.

Art. 11. Os princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos das políticas públicas e programas governamentais deverão compatibilizar-se com os princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos desta Política Nacional sobre Mudança do Clima.

Do objetivo da adaptação expresso nessa lei também se destacam a importância de participação social das populações vulneráveis e cooperação entre os entes da federação:

V- à implementação de medidas para promover a adaptação à mudança do clima pelas 3 (três) esferas da Federação, com a participação e a colaboração dos agentes econômicos e sociais interessados ou beneficiários, em particular aqueles especialmente vulneráveis aos seus efeitos adversos (BRASIL, 2009, artigo 4º).

Dessa forma, essa política propõe-se aos desafios de governança encontrados da literatura. Entretanto, a adaptação exige um sistema institucional que coloque a redução de riscos a desastres no centro de seu desenvolvimento econômico e social (COSTELLO, *et al.*, 2009) e, portanto,

possui implicações a outras políticas públicas. TOMINAGA resgata alguns instrumentos que poderiam contribuir para a redução de riscos:

[...] a maior parte dos desastres decorrentes de fenômenos naturais pode ser reduzida, minimizada ou até mesmo evitada, se forem adotadas medidas de prevenção e de disciplinamento do uso e ocupação do solo. Os instrumentos legais para as ações de planejamento são os Planos Diretores Municipais, os Zoneamentos Ecológico-Econômicos (ZEES), as Áreas de Proteção Permanentes (APPs), CONAMA e outros. Os mapas de suscetibilidade, de perigo e de risco são os instrumentos técnicos que fornecem subsídios a estas ações (TOMINAGA, 2009, p. 160).

Ao analisar a saúde ambiental em áreas de pobreza extrema, RAZZOLINI e GÜNTER (2008) concluem:

O caminho para reverter esse cenário é a implementação integrada de políticas públicas de gestão, que envolvam ações conjuntas e ajustadas nos setores de desenvolvimento urbano, habitação, saneamento e saúde e que visem à promoção e à proteção da saúde da população local e ao enfrentamento da complexidade de fatores que evidenciam sua vulnerabilidade (RAZZOLINI e GÜNTER, 2008, p. 21).

O Brasil possui políticas públicas para as competências setoriais mencionadas pelos autores por meio das leis federais: a 10.257/2001 que institui o Estatuto da Cidade, 4.771/1965 que institui o Código Florestal, 11.124/2005 que institui o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social, 11.445/2007 que dá as diretrizes nacionais para o saneamento básico; 12.608/2012 que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC e finalmente a 8.080/1990, que dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde.

Outro importante marco regulatório para a redução de riscos no bioma Mata Atlântica devido a sua extensa área costeira é a Lei Federal 7.661/1988 que Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências.

Todas essas leis possuem instrumentos a serem implementados ao nível local dos municípios com implicações diretas à adaptação, e

consequente potencial de redução de riscos e vulnerabilidades, conforme sintetizados no Quadro 4. A escala local de implementação dos instrumentos refere-se aos municípios ou à microrregião, como é o caso do Zoneamento Ecológico-Econômico. Os objetivos tangíveis à adaptação no bioma Mata Atlântica foram compilados a partir das leis federais, decretos que regulamentam os instrumentos e literatura científica já mencionada nesse texto.

Quadro 4: Leis federais brasileiras com objetivos tangíveis à adaptação no bioma Mata Atlântica e suas implicações à escala local.

Leis Federais	Instrumentos com implicação à escala local	Objetivos tangíveis à adaptação no bioma Mata Atlântica
4.771/1965 Código Florestal	Áreas de Preservação Permanente	Proteger áreas ambientalmente frágeis com maior susceptibilidade a escorregamentos e inundações;
7.661/1988 Gerenciamento Costeiro	Zoneamento Ecológico-Econômico	Subsidiar as decisões quanto ao uso e ocupação do território costeiro, tendências de ocupação e desenvolvimento, infraestrutura urbana;
8.080/1990 Saúde	Programa Saúde da Família	Gerir os serviços e ações de Atenção Básica, de forma universal, de maneira pactuada com a comunidade e postura proativa frente aos problemas de saúde-doença da população;
10.257/2001 Estatuto da Cidade	Plano diretor	Ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar a exposição da população a riscos de desastres;
11.124/2005 Habitação Social	Plano Habitacional de Interesse Social	Viabilizar para a população de menor renda o acesso a terra urbanizada e à habitação digna e sustentável;
11.445/2007 Saneamento básico	Plano Municipal de Saneamento	Garantir prioridade para atendimento das funções essenciais do saneamento relacionadas à saúde pública;
12.608/2012 Defesa Civil	Mapeamentos de risco e Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil;	Incorporar a redução de riscos a desastres na gestão territorial e do planejamento das políticas setoriais, estimulando desenvolvimento de cidades resilientes e os processos sustentáveis de urbanização.

Fonte: elaborado pela autora.

Diversos outros instrumentos dessas ou outras leis federais podem oferecer subsídios à adaptação, sendo essa seleção apenas o ponto de partida para a discussão proposta pela presente pesquisa.

3 REFERENCIAL METODOLÓGICO

3.1 COMPLEXIDADE E INTERDISCIPLINARIDADE

“O retalhamento das disciplinas torna impossível apreender o que é tecido junto” (MORIN, 2009).

O fato urbano em ambientes tropicais úmidos brasileiros é uma questão reconhecidamente complexa. Não somente por seus problemas envolverem diversidade de origens e causas, mas, principalmente, pelas consequências (frequentemente desconhecidas) de suas interações. Conforme detalhou o referencial teórico desse trabalho, características naturais do bioma Mata Atlântica interagem com a exclusão social típica da construção urbana brasileira agravando-a e produzindo novos padrões de vulnerabilidade.

Ao definir o recorte desse trabalho partiu-se do pressuposto de que problemas complexos demandam propostas que considerem o todo que os produzem, sendo inútil repetir na produção do conhecimento o padrão frequentemente fragmentador. Assim, empreendeu-se um estudo sobre complexidade enquanto filosofia da ciência que oferecesse subsídios epistemológicos para análise do problema e também sobre interdisciplinaridade que permitisse a operar tais conceitos tendo em vista o rigor científico.

Edgar MORIN (2009) autor de contribuição expressiva na reflexão sobre a complexidade parte da premissa de que há simultânea e progressivamente maior inadequação na separação dos saberes e, por outro lado, problemas cada vez mais polidisciplinares, transversais e multidimensionais. Para o autor, o desafio da organização do saber, onde a hiperespecialização fecha-se em si ignorando o contexto a que pertence, consiste em visualizar os conjuntos complexos, as interações e retroações entre as partes e o todo, as entidades multidimensionais e a essência dos problemas.

A lógica formal da ciência clássica ainda predominante na produção de conhecimento atual foi construída historicamente e consolidada a partir do século XIX, principalmente, a partir do racionalismo cartesiano de redução da realidade a objetos mais simples para operar a busca objetiva da verdade absoluta (ALVARENGA, *et al.*, 2011).

No entanto, mesmo no passado, renomados pesquisadores dos séculos XVIII e XIX, valeram-se do que hoje se reconhece como ‘interdisciplinaridade’ para a realização de descobertas históricas. Charles Darwin, desprovido de inibições escolares, elaborou a teoria da seleção natural a partir de incessante observação da natureza. O meteorologista Wegener fundou a teoria da deriva continental a partir de argumentos buscados em diversas disciplinas como geologia, paleontologia e climatologia. MORIN (2009) chamou de olhar ingênuo, essa curiosidade investigativa os fazia ignorar fronteiras disciplinares.

Diante do desafio colocado por CORVALAN (2003) de atender à demanda de pesquisa científica interdisciplinar sobre capacidade adaptativa a fim de caracterizar a vulnerabilidade da população e aperfeiçoar políticas preventivas, faz-se necessário refletir sobre o “como” pesquisar de maneira interdisciplinar. Isso porque o pesquisador de hoje provavelmente recebeu formação hiperdisciplinar, em que, segundo MORIN (2009), proíbem-se incursões em outras “parcelas de saber”. Entretanto, percebe-se, ao mesmo tempo, o movimento que conduz o anseio de pesquisadores a compartilhar questões de pesquisa e que os faz tornar as fronteiras de suas áreas de conhecimento permeáveis entre si (RAYNAULT e ZANONI, 2011).

Segundo Daniel SILVA (2000) a episteme do complexo permite ao pesquisador uma cognição de natureza humanizadora que se traduz em uma atitude que transcende os universos disciplinares. Essa atitude encontra-se respaldada por uma ética que permite relacionar as componentes do sistema complexo a partir da noção de que essas possuem

um contorno difuso, ou seja, compartilham tempo e espaço tanto para garantia de sua existência quanto do exercício de sua função no mundo.

Como bem descreve o Documento da Área Interdisciplinar da CAPES (2008), a interdisciplinaridade *implica em troca teórica e metodológica, geração de novos conceitos e graus crescentes de intersubjetividade, visando entender a natureza múltipla de fenômenos com maior complexidade* (CAPES, 2008, p.2).

Por outro lado, conforme a crítica de Ari JANTSCH e Lucídio BIANCHETTI, (1995) a interdisciplinaridade é considerada idealista à medida que surge como solução aos problemas da fragmentação do mundo, e por vezes tachada como apologista ao passo em que não seria possível construir consensos entre diversas visões e saberes eliminando as contradições e lutas de classes construídas historicamente.

No entanto, a interdisciplinaridade não elimina a importância das disciplinas e sim as valoriza na integração dos saberes localizando-se no contexto ao qual fazem parte. Para MORIN (2009) *não se pode demolir o que as disciplinas criaram; não se pode romper todo o fechamento [...] é preciso que uma disciplina seja, ao mesmo tempo, aberta e fechada* (p. 115). Assim, a existência de disciplinas é condição necessária à realização do trabalho interdisciplinar sugerida por JANTSCH (1972): axiomática ou objetivo comum de grupos de disciplinas conexas, desprovidas de ordem hierárquica de importância, que coordena o processo de investigação.

A Saúde Ambiental é um campo de estudo composto por disciplinas das áreas biológicas, exatas e humanas permeáveis entre si que tem como axiomática geral *contribuir para efetividade de políticas e programas de saúde coletiva no enfrentamento dos complexos problemas científicos, sociais e administrativos visando a níveis mais altos de saúde para a totalidade das populações* (RIBEIRO, 2004, p. 76).

Nesse sentido, a análise da capacidade adaptativa no contexto da Saúde Ambiental ultrapassa pesquisa sobre fatores isolados de vulnerabilidade e sim na interação entre eles em que se se produz um panorama complexo de vulnerabilidade aos desastres urbanos. Mais além, em se tratando de um tema de utilidade pública, ao qual é inerente um panorama de incertezas a ser explorado, a abordagem interdisciplinar encaminha a pesquisa para uma ampliação da comunidade de pares, em um primeiro momento, para além da disciplina que a originou, em um segundo momento, para além de seu campo de conhecimento, e, em um terceiro momento, para além das fronteiras acadêmicas incluindo saberes das daqueles que vivenciam as vulnerabilidades estudadas (RAVETZ, 2004).

Assim, visando estabelecer um desenho interdisciplinar para o desenvolvimento desse trabalho, realizaram-se incursões em disciplinas que compõe o objeto da pesquisa conforme se revelavam importantes nas discussões. A Figura 2 apresenta a organização dessas disciplinas em três campos de conhecimento: Estudos da Terra, Estudos Sociais e Estudos em Gestão. Esses campos giram em torno do objetivo da pesquisa oferecendo subsídios à realização do trabalho. Participações em disciplinas de diversos programas de pós-graduação da Universidade de São Paulo, reuniões e eventos científicos e o estudo bibliográfico permitiram tais incursões. Este investigação foi mediada pelo contexto de vulnerabilidades vivenciadas pela população do município de São Sebastião, onde o estudo de caso foi realizado. À medida que o fenômeno estudado se desvelava, a comunidade de pares ampliava-se, integrando-se por meio de procedimentos descrito no quarto capítulo.

Figura 2: Configuração do Sistema Interdisciplinar aplicado na dissertação.

Fonte: elaborado pela autora.

É importante destacar, entretanto, que a possibilidade de contemplar a complexidade do objeto de estudo foi ignorada, por entendê-la como infinita em sua multiplicidade e profundidade das disciplinas e interações entre elas, bem como inesgotável em sua dinâmica temporal. Há de ser considerado também o limite cognitivo do pesquisador e o momento de sua formação.

Sabemos que há um campo inaudito do desconhecido, do inconhecível talvez, e que a aventura humana do conhecimento e da pesquisa é interrogar, sem parar, um universo que, a cada novo conhecimento, nos dá um mistério a mais e um paradoxo a mais (MORIN, 2005, p.76).

A aventura subjetiva do conhecimento por meio da interdisciplinaridade foi ancorada na objetividade de construir respostas Às

questões de fundo que motivaram essa pesquisa assim como descreve Milton SANTOS (1999):

Todavia, transcender não é escapar. A possibilidade de transcender sem transgredir depende estritamente de sabermos, e de sabermos muito bem, qual é a superfície do real de que estamos tratando ou, em outras palavras, qual é o objeto de nossa preocupação (SANTOS, M, 1999, p. 11).

3.2 ANÁLISE DE CAPACIDADE ADAPTATIVA

A fim de caracterizar a axiomática comum dessa pesquisa interdisciplinar em saúde ambiental, construiu-se um referencial metodológico contendo as discussões sobre análise de capacidade adaptativa que se destacam no âmbito da comunidade científica internacional.

Se adaptação no meio urbano é o ajuste de seu sistema para redução de vulnerabilidades, aumentar a capacidade adaptativa é o caminho para se chegar à sua efetividade, já que não é possível atingir adaptação instantaneamente e talvez tampouco integralmente, devido à viabilidade de interferência humana positiva a alguns fatores de vulnerabilidade (BROOKS, 2003), como a alta pluviosidade no bioma Mata Atlântica.

Capacidade adaptativa é a habilidade de adaptar (IPCC, 2001) e remete-se à atitude humana individual ou organizada; governamental ou não, local ou em outras escalas; ou seja, é um conceito amplo e complexo assim como aqueles aos quais se presta: vulnerabilidade e adaptação. Capacidade adaptativa é um fator humano da vulnerabilidade relacionado à governança de políticas públicas, capital social comunitário, condições socioeconômicas, infraestrutura e responsabilidade de governos e instituições (EBI e SEMENZA, 2008).

O IPCC (2001) identificou oito classes gerais de determinantes da capacidade adaptativa, a saber: (i) as opções tecnológicas, (ii) os recursos, (iii) a estrutura institucional de tomada de decisão, (iv) o estoque de capital

humano (v) o estoque de capital social, incluindo a definição dos direitos de propriedade, (vi) a gestão compartilhada de riscos, (vii) a gestão e a credibilidade das informações fornecidas pelos tomadores de decisão, e (viii) a percepção de riscos e exposição da população.

Esses determinantes devem estar voltados a ampliar o potencial de uma sociedade reduzir as vulnerabilidades a qual está submetida. No bioma Mata Atlântica, a sociedade, incluindo aí todos os atores envolvidos desde o poder público até as comunidades mais expostas devem reduzir os fatores físicos e humanos de vulnerabilidade que ampliam os riscos a desastres. Segundo SATTERTHWAITTE *et al.* (2007) a capacidade adaptativa pode voltar-se tanto ao pré-desastre quanto ao pós-desastre. As ações de adaptação pré-desastre devem reduzir as vulnerabilidade onde é possível, por exemplo, melhorando o sistema de drenagem urbana, melhoria das habitações ou transferência da população de áreas perigosas. Já as ações pós-desastre devem focar não somente a apoiar reconstrução, mas também promover medidas para redução de riscos a perigos futuros.

Para ilustrar e facilitar a compreensão desses conceitos imaginou-se uma situação hipotética simplificada: a população de bairro localizado nas várzeas de um rio de certa cidade em crescimento no bioma Mata Atlântica sofre com enchentes anualmente apesar das obras de aprofundamento da calha do rio. O esquema da Figura 3 possui as opções práticas de adaptação nos quadros amarelos enumerados de 1 a 6. Abaixo de cada opção, nos quadros rosados, está a correspondente consequência de cada ação.

Figura 3: Modelo hipotético de aumento de capacidade adaptativa.

Fonte: elaborado pela autora com base em BROOKS, (2003), IPCC, (2001) e SATTERTHWAITTE *et al.* (2007).

Nesse caso o bairro encontra-se na opção 3, em que mesmo com obras hidráulicas as enchentes persistem pois a cidade cresce e está cada vez mais impermeável, ou seja a cidade ainda não atua preventivamente na causa primordial das enchentes. Essa cidade pode evoluir na escala da capacidade adaptativa e atuar nas opções 1 e 2, entretanto a opção 1 é pouco viável devido à especulação imobiliária e a opção 2 ainda depende de recursos do governo federal. Se essa cidade optar pelas opções 4 e 5, não reduzirá o risco às enchentes, mas terá menores danos, sendo que a opção 4 evitaria vítimas fatais e a 5 somente contribui para a recuperação pós-desastres. A opção 6 representa a menor capacidade adaptativa dessa situação hipotética, como se a cidade não atuasse em nenhuma das opções de 1 a 5: o crescimento da cidade foge ao controle, não há medidas habitacionais ou de infraestrutura de saneamento, não há efetividade no sistema de defesa civil e tampouco na gestão pós desastre, além da

fragilidade na atenção básica à saúde. A catástrofe resultante é a pior possível, com vítimas fatais, e, entre os afetados um risco iminente de surtos e epidemias.

É claro que esse esquema é simplificador da realidade, pois a capacidade adaptativa não poderá evoluir a ponto de evitar todos os danos decorrentes de eventos extremos de chuva incomuns, com períodos de retorno a cada 100 ou 200 anos, por exemplo. Um grande evento como esse poderia causar danos até à cidade que idealmente adotou as opções 1 e 2 em conjunto. Assim, a redução máxima de fatores e vulnerabilidade corresponde à escolha de múltiplas opções coordenadas, nesse caso todas as opções de 1 a 5. Como diria SATTERTHWAITTE *et al.*, (2007) a capacidade adaptativa depende de três atitudes ainda raras: a) participação da sociedade, principalmente das populações mais vulneráveis, b) integração da gestão de riscos no planejamento urbano e c) integração entre setores da gestão pública, como água, habitação e transporte.

3.2.1 Lógica dos Modelos de Análise

Se cada lugar possui uma vulnerabilidade específica, complexa e dinâmica, a análise da capacidade adaptativa deve ser feita caso a caso, de acordo com a escala a o objetivo perseguido. No entanto, do ponto de vista metodológico, pode ser balizada por requisitos e orientações desenvolvidos por autores em diversos países tropicais. A finalidade dessa seção é relacionar pontos relevantes sobre os modelos de análise da capacidade adaptativa em nível internacional, sobretudo àqueles com abordagem em saúde pública, a fim de estabelecer um referencial aos atributos incluídos do estudo de caso dessa pesquisa.

FÜSSEL (2008) revisou características de modelos de avaliação de adaptação produzidos por instituições técnicas e organizações como o IPCC, Organização Mundial da Saúde e órgãos das Nações Unidas. Verificou que tais modelos servem a objetivos distintos, em sua maioria destinada à avaliação de adaptação em níveis regional e nacional e os

classifica em três tipos: (a) avaliação de impacto climático que identifica e avalia pontos positivos e negativos de mudanças climáticas, servindo às metas de longo prazo de mitigação; (b) avaliação de vulnerabilidade climática que avalia a importância dos impactos das mudanças climáticas à sociedade, relacionando-os a outros fatores de influência e avaliando a capacidade adaptativa de sistemas sociais e (c) avaliação de políticas de adaptação que objetivem criar estratégias para redução de vulnerabilidade de uma região específica a estressores climáticos integrando a questão climática a outras políticas públicas.

O autor remarca a dificuldade em replicar qualquer modelo e sugere que aquele que deseja empenhar-se na análise de adaptação conheça esses modelos e combine seus elementos, compondo aquele que melhor se adequará à finalidade e situação específicas. Entretanto, há, ainda, obstáculos à avaliação da adaptação, como: complexa interação entre climáticos, ambientais, socioeconômicos, demográficos e comportamentais, escassez de dados epidemiológicos relacionados a condições climáticas e consequências à saúde. Cita ainda, limitações dos modelos estudados: desencaixe entre as escalas espaciais e temporais entre projeções de mudanças climáticas e as decisões em adaptação. Finalmente, FÜSSEL organiza pontos comuns a todos os modelos estudados sintetizados no Quadro 5.

Quadro 5: Elementos de modelos de adaptação visando à saúde humana.

1. Definição de escopo do projeto;
2. Levantamento de riscos atuais e futuros;
3. Verificação da adaptação atual;
4. Estudo sobre impactos da mudança do clima sobre setores;
5. Levantamento de informações necessárias à tomada de decisões;
6. Análise das mudanças futuras de riscos;
7. Avaliação e priorização de opções de adaptação;
8. Decisão sobre a estratégia de adaptação;
9. Implementação da decisão;
10. Monitoramento e avaliação de eficácia.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de FÜSSEL (2008).

Considerando que a abordagem da adaptação seja absolutamente necessária hoje, pois populações pobres de regiões tropicais sob condições

urbanas precárias já vivem em agravos de doenças relacionadas ao clima, EBI e BURTON (2008) identificaram opções práticas de adaptação visando riscos à saúde. Os autores destacam a importância disso para identificar estratégias, políticas e indicadores que possam ser desenvolvidos ou para reduzir vulnerabilidades atuais e futuras. Tais ações devem estar integradas a objetivos já traçados, de maneira que seja possível atualizar planos existentes para reduzir os determinantes de doenças relacionadas ao clima e suas consequências. Esse estudo enumera seis tópicos imprescindíveis aos modelos avaliação de adaptação, conforme o Quadro 6..

Quadro 6: Itens a serem considerados em modelos de avaliação de adaptação

1. Identificar problemas de saúde relacionados ao clima e suas consequências em diferentes escalas (nacional, regional, local);
2. Identificar programas e indicadores atuais para a questão de saúde e outros setores que se relacionem;
3. Realizar projeção (quali ou quantitativa) sobre como a mudança climática pode alterar o padrão atual de saúde, incluindo projeções sobre dinâmica de população, economia, infraestrutura, etc. É importante explicitar as incertezas do estudo;
4. Identificar opções disponíveis à redução de exposição da população à problemas de saúde relacionados ao clima;
5. Apontar opções prioritárias dentre às identificadas;
6. Identificar restrições à implementação das opções de adaptação e indicar soluções.

Fonte: Adaptado de EBI e BURTON (2008).

CISSÉ *et al.* (2011), desenvolveram um projeto de análise de adaptação envolvendo três cidades africanas de clima tropical úmido com base na abordagem “*ecohealth*” – um conceito teórico metodológico que propõe um olhar ecossistêmico para problemas envolvendo saúde e ambiente para promoção de integração entre atores, setores e disciplinas. Esse modelo foi organizado em três etapas: a) análise de perigos e riscos envolvendo variáveis de precipitação total anual e ocorrência de enchentes, b) análise de vulnerabilidades com indicadores como crescimento demográfico, distancia da capital do país e ocupação urbana de margens de

rios e c) análise da capacidade adaptativa que incluiu como variáveis a governança local (democracia ou nomeação de governantes), o orçamento dos municípios, existência de plano de adaptação e existência de universidade no local. Apesar de essa metodologia possuir interessante caráter interdisciplinar e seus conceitos estarem bem estruturados, nota-se uma limitação de sua replicação integral nas cidades brasileiras: a superficialidade das variáveis, uma vez que o pesquisador no Brasil conta com meios mais consolidados de coleta de dados quando comparado à realidade na maior parte dos países africanos.

Em síntese, os modelos de análise da capacidade adaptativa com abordagem em saúde pública possuem uma estrutura básica que consiste em:

- a) Identificar das vulnerabilidades atuais e projetadas;
- b) Avaliar quais são os setores impactados;
- c) Identificar os caminhos ao aumento da capacidade adaptativa;
- d) Levantar as barreiras ao aumento da capacidade adaptativa,
- e) Integração da agenda de adaptação às políticas públicas dos setores impactados e
- f) Monitoramento e avaliação das vulnerabilidades para ajuste das estratégias de adaptação.

Concluindo, a lógica da análise da capacidade adaptativa tem como pré-requisito o delineamento do panorama das vulnerabilidades atuais e suas perspectivas. A partir disso é que se podem analisar as barreiras ou lacunas, potencialidades ou oportunidades cabíveis à adaptação com foco nos setores da gestão pública diretamente impactados e responsáveis por ações de redução dos riscos. Sendo uma estratégia a ser incorporada no planejamento, principalmente, de longo prazo, e que diz respeito à qualidade de vida da população, deve-se avaliar sua inserção nas políticas públicas relevantes a esses setores. Mais além, a análise da capacidade adaptativa deve preocupar-se se há capacidade institucional instalada para

implementar as políticas, incluindo como critério a integração necessária para a sinergia positiva entre ações setoriais, ou seja a intersectorialidade e a interinstitucionalidade nos sistemas de gestão e se este é permeável à participação da população nas decisões, principalmente, dos grupos em maior vulnerabilidade.

3.2.2 Uso de Indicadores

Medir empiricamente vulnerabilidades e capacidade adaptativa é tarefa difícil e questionável. Isso pela própria natureza subjetiva e interdisciplinar do tema. Por exemplo, enquanto a renda de uma família é um fator chave da capacidade adaptativa e mede-se facilmente, a percepção de risco é imprescindível à prevenção de desastres, embora seja de difícil quantificação. Exemplo dessa dificuldade é a crítica sobre a adequação dos métodos para quantificar os custos econômicos das mudanças climáticas. GASPER, et. al, (2011) relatórios de organizações como a UNFCCC, Banco Mundial, e outros são criticados por excluïrem ou incluïrem parcialmente fatores de vulnerabilidade, acabando por subestimar os impactos sobre algumas áreas.

Apesar das dificuldades, muitos pesquisadores concordam sobre a utilidade da produção de indicadores e índices de capacidade adaptativa com a finalidade de compreender os seus determinantes e priorizar intervenções ainda que com alto grau de incertezas (ALBERINI *et al.*, 2006).

FÜSSEL (2010) sugere a aplicação de um sistema de indicadores para avaliação de adaptação que permita priorização criteriosa para alocação de recursos e forneça subsídios à tomada de decisão das discussões sobre os fundos internacionais de adaptação às mudanças climáticas. O sistema de indicadores proposto é baseado no conceito de vulnerabilidade do IPCC, sendo função do caráter, magnitude e taxa de mudança climática a qual um sistema é exposto, ou a sensibilidade e capacidade adaptativa desse sistema. Esse conceito é então aplicado a

setores relacionados à produção das vulnerabilidades, conforme mostra o Quadro 7.

Quadro 7: Sistema de indicadores de vulnerabilidade a mudanças climáticas para setores sensíveis a clima.

	Água	Alimento	Saúde	Litoral
Sensibilidade e impactos biofísicos	Alterações de escoamento e precipitação. Previsibilidade de mudanças na precipitação	Mudanças no rendimento das colheitas	Temperatura	Percentual de áreas em cotas inferiores a 1 e 5 metros em relação ao nível do mar
Exposição socioeconômica	Disponibilidade hídrica por área e per capita; Consumo de água per capita	Percentual de força de trabalho em agricultura e no Produto Interno Bruto	Percentual de população em áreas de risco a desastres	Percentual de população habitando cotas inferiores a 1 e 5 metros em relação ao nível do mar
Capacidade socioeconômica	Recursos sociais e econômicos (Índice de desenvolvimento humano – IDH; Índice de bem estar humano – HWI) Efetividade governamental			
	Percentual de domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário	Prevalência de fome	Mortalidade Infantil Vulnerabilidade a desastres climáticos	Produto Interno Bruto per capita
Impactos sociais	Incremento no estresse hídrico	Incremento na fome	Incremento na mortalidade	Incremento de populações em áreas inundáveis

Fonte: Adaptado de FÜSSEL (2010).

Esse pode ser considerado um bom esforço para a seleção de indicadores, pois por meio deles demonstrou a existência de assimetrias

entre os países mais responsáveis pelas alterações climáticas e aqueles mais vulneráveis às mesmas, criando argumentos para o intercâmbio de auxílio financeiro internacional.

BROOKS *et al.* (2005) também criaram um sistema de indicadores para análise de vulnerabilidade em escala nacional. Segundo os autores, essa análise representa um ponto de partida para explorações mais detalhadas sobre vulnerabilidade e capacidade de adaptativa. O conjunto inicial de indicadores foi composto por variáveis distribuídas em nove categorias, conforme o Quadro 8.

Quadro 8: Potenciais indicadores para análise de vulnerabilidade em escala nacional.

Variável	Categoria
Economia	Riqueza nacional; desigualdade; autonomia econômica.
Saúde e Nutrição	Encargos e apoio do estado e disponibilidade de serviços de saúde; Estado nutricional da população e disponibilidade de alimentos;
Educação	Acesso à educação; direito à informação.
Infraestrutura	Isolamento de comunidade; qualidade da infraestrutura básica.
Governança	Conflitos; eficácia das políticas; capacidade de fornecer serviços; disposição para investir na adaptação; barreiras à adaptação; disposição para investir na adaptação; tomada de decisão participativa; influência no processo político.
Geografia e Demografia	Riscos costeiros; pressão dos recursos.
Agricultura	Dependência da agricultura, autossuficiência agrícola.
Ecologia	Estresse ambiental, sustentabilidade dos recursos hídricos.
Tecnologia	Compromisso e recursos para pesquisa. Capacidade de realizar pesquisas e compreender as questões.

Fonte: Adaptado de BROOKS *et al.* (2005).

BUSH *et al.* (2011), sugerem, com base em experiência na identificação de áreas vulneráveis na Índia, a estruturação de sistemas de informação geoespacializada para apoiar o entendimento sobre os determinantes de saúde, da dinâmica sociodemográfica e ambiental. Esse

sistema seria composto com informações como: perfil socioeconômico, prevalência de doenças relacionadas ao clima, percepção pública do risco, o ambiente construído, infraestrutura existente, disponibilidade aos serviços de saúde pública. Remarca ainda que estratégias de adaptação devem ser concebidas em escalas temporais e espaciais relevantes à população estudada em colaboração interdisciplinar entre diversas instituições.

ALBERINI *et al.* (2006) basearam-se em uma metodologia de aplicação de questionários a especialistas para estudar a capacidade adaptativa em escala nacional e levantaram fatores determinantes da capacidade adaptativa sintetizados em sete atributos: renda per capita, descrição qualitativa do nível de desigualdade na distribuição de renda (alta ou baixa), a proporção da população do país com 65 anos de idade ou mais, expectativa de vida ao nascer, médicos por 100 mil habitantes, tipo de sistema de saúde (cobertura universal, ou baseado em seguros de saúde privados) e acesso à informação via televisão, rádio, jornais e internet (alto ou baixo). Esses indicadores foram apropriados para comparar situações de países europeus e de fato demonstrou haver assimetrias de vulnerabilidades entre os mesmos. Entretanto, sua replicação em países em desenvolvimento requer ajustes que evitem que o estudo recaia no problema da superficialidade da análise.

3.2.3 Escala local

A capacidade adaptativa envolve responsabilidades em múltiplos níveis, desde o nível individual, com responsabilidades em respeitar diretrizes de captação de água para consumo, taxa de ocupação de terrenos, entre outras; passando ao nível comunitário, com o engajamento em sistemas de alerta a desastres ou a participação organizada de comunidade mais vulneráveis na tomada de decisão de programas habitacionais, por exemplo, até nível governamental cabendo o estabelecimento de diretrizes de uso e ocupação (EBI e BURTON, 2008). Dentre as esferas governamentais brasileiras, União, Estado e Município, é

no último que se encontra a expressão mais explícita das vulnerabilidades urbanas associadas a movimentos de terra e enchentes.

É no nível local que os desastres acontecem, vidas e meios de vida são perdidos, casas e infraestruturas danificadas, saúde e educação comprometidas. É também em nível local que muitos dos riscos de desastres podem ser tratados de maneira preventiva. Grande parte da responsabilidade associada à redução de riscos recai sobre a estrutura dos governos locais, colocadas frequentemente em xeque quando os desastres acontecem (SATTERTHWAITE, 2011).

A provocativa análise de BRUNNER (2010) sugere que o tema ‘adaptação’ seja mais do que apenas um tema emergente a ser estudado por cientistas que o acharem interessante, mas sim uma configure estratégia de governança baseada na descentralização na tomada de decisões e maior participação nas políticas públicas com aplicações do conhecimento local. Em outras palavras, defende uma governança em que as experiências locais tendo adaptação como interesse e com focos múltiplos, desde segurança pública até desenvolvimento econômico subsidiem a política nacional, de baixo para cima ou *bottom up* e não o contrário como o mundo vem experimentando – políticas de cima para baixo ou *top down*. O estudo de ALAM e COLLINS (2010) fornece consciência empírica a essa teoria, meio de pesquisa de campo qualitativa em comunidades expostas a ciclones localizadas à costa de Bangladesh. Os resultados demonstraram que experiência dessas populações proporcionou saber e capacidade de resposta em nível local que enriqueceriam o planejamento governamental de redução de desastres. Entretanto, a capacidade adaptativa comunitária, nesse caso, está associada a recursos cognitivos de ação durante e após os ciclones. Quanto às ações pré-desastre, porém, a ausência de infraestrutura e a localização de população de baixa renda nas áreas mais perigosas evidenciam falhas no desempenho do poder público.

Assim, conforme EBI e SEMENZA (2008) engajamento comunitário pode ser decisivo para a efetividade das ações de adaptação, no entanto o sucesso das intervenções está na responsabilidade de cada grupo de atores, poder público e, sobretudo na integração entre os mesmos. O artigo define ainda uma sequência cíclica de passos para a facilitação de adaptação comunitária relacionada à saúde, conforme sintetiza o Quadro 9.

Quadro 9: Modelo para adaptação em saúde em nível local.

Passo	Propósito
1º: envolvimento comunitário e definição do escopo	Conhecer o grupo de atores com a preocupação em aumentar a capacidade adaptativa local; definir quais são as principais vulnerabilidades relacionadas ao clima que terão consequências em saúde e delimitar a abrangência geográfica do escopo.
2º: análise da situação	Caracterizar qualitativamente as necessidades e limitações de adaptação atuais e futuras. Definir os fatores de influência a estas vulnerabilidades (ex: uso do solo). Linhas do tempo passado, presente e futuro podem ser úteis.
3º: mapeamento de recursos	Mapear os recursos financeiros e humanos que podem direcionar ações de adaptação.
4º: ampliar gama de atores engajados	Envolver múltiplos setores na identificação de intervenções possíveis para redução de vulnerabilidade em saúde e facilitar o estabelecimento de redes para intervenção, aumentando o capital social da ação. As possíveis intervenções devem ser listadas em ordem de prioridade.
5º: implementação de intervenções	Ações prioritárias serão implementadas com o acréscimo de efetividade promovido pelo capital social de múltiplos atores, cada um atuando de acordo com seus talentos, expertises e interesses.
6º: monitoramento e avaliação	Estabelecimento de ferramentas de monitoramento e avaliação das intervenções com vistas a identificar problemas e possibilitar correções ainda no decorrer da implementação.

Fonte: Síntese a partir de EBI e SEMENZA (2008).

3.2.4 Síntese de recomendações da literatura

Os resultados desse estudo bibliográfico indicam que a análise da capacidade adaptativa deve considerar os atributos sintetizados no Quadro 10. Cada um desses itens possui complexidade em si e, portanto a análise dos mesmos requer abordagem interdisciplinar. O primeiro item refere-se seleção de indicadores capazes de expressar os fatores de vulnerabilidade que devem ser reduzidos e, portanto, focos das medidas de adaptação. Os itens de dois a quatro referem-se a características da governança da

adaptação apontadas pela literatura. E finalmente o item cinco reúne os demais em uma avaliação da capacidade adaptativa, periódica ou continua para que a partir da redução ou agravamento dos fatores de vulnerabilidades, revisem-se os objetivos da adaptação.

Quadro 10: Fatores de análise da Capacidade Adaptativa.

1. Mapas de Vulnerabilidade: conhecimento sobre vulnerabilidades do lugar (atuais e projetadas).
2. Intersectorialidade e interinstitucionalidade: redução da vulnerabilidade como objetivo transversal das políticas públicas setoriais e de ação de diferentes setores e instituições impactados
3. Adaptação multi-escala: relacionamentos entre escalas local, regional e nacional.
4. Participação social: comunidades vulneráveis participam de tomada de decisões para adaptação.
5. Avaliação e Monitoramento: acompanhamento da evolução dos indicadores de vulnerabilidade e informações sobre governança da adaptação (itens 1 a 4)

Fonte: elaborado pela autora.

A literatura ressaltou em diversos momentos que o desenvolvimento científico e tecnológico sobre adaptação é em si um fator da capacidade adaptativa, pois permite aprofundar conceitos teóricos, metodologias e aplica-los desenvolvendo estudos com escopo geográfico em áreas vulneráveis (FUSSEL, 2008, Cissé *et al.* 2011, BROOKS *et al.*, 2005 e BUSH *et al.*, 2011). Assim, esse trabalho constitui em si uma iniciativa de aumento da capacidade adaptativa do bioma Mata Atlântica.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Essa seção é destinada a descrever a natureza da pesquisa e os procedimentos metodológicos utilizados para consecução de seus objetivos. Para isso serão apresentadas as justificativas de escolha, suas vantagens e limitações, bem como as particularidades de cada uma no contexto desse trabalho.

4.1 NATUREZA DA PESQUISA

A pesquisa desse trabalho possui natureza exploratória. Segundo GIL (2007) a pesquisa exploratória tem por objetivo proporcionar familiaridade com o problema, aprimorar ideias e realizar aproximações a determinado fenômeno pouco explorado.

Para diversos autores a pesquisa exploratória é o estudo preliminar à pesquisa descritiva, explicativa ou outra que se deseje empreender. Entretanto, *a fase exploratória da pesquisa é tão importante que ela em si pode ser considerada uma Pesquisa Exploratória* (MINAYO, 2004, p.88). Assim, sendo exploratória uma pesquisa de mestrado, espera-se que suas conclusões conduzam a formulações de hipóteses pertinentes a continuidade dos estudos (YIN, 2009).

A função da pesquisa exploratória reside na delimitação e esclarecimento do assunto, exigindo estudo bibliográfico, documental, bem como outros instrumentos que estimulem a compreensão, como entrevistas e estudo de caso. Seu planejamento metodológico é plástico para que permita a consideração de variados aspectos relativos ao objeto. Entretanto, possui estrutura sistematizada por meio de procedimentos técnicos que conduzam o alcance dos objetivos propostos (GIL, 2007).

Assim, essa pesquisa foi organizada em três fases conforme ilustra o fluxograma da Figura 4. A primeira fase foi dedicada ao estudo preliminar do tema “mudanças climáticas” por meio de leituras, reuniões científicas, participação em eventos e elaboração do pré-projeto de dissertação, tendo

culminado no refinamento dos objetivos e definição do recorte geográfico a partir das recomendações da banca de qualificação. A segunda fase destinou-se a construção dos referenciais teórico e metodológico da pesquisa que permitiu a definição de um modelo de análise do objeto. Esse modelo orientou a escolha dos procedimentos de coleta e análise de dados do estudo de caso que compõe a terceira fase da pesquisa.

Figura 4: Fluxograma de fases e procedimentos metodológicos da pesquisa.

Fonte: Elaborado pela autora.

4.2 ESTUDO BIBLIOGRÁFICO

O estudo bibliográfico foi utilizado na segunda fase da pesquisa, na construção dos referenciais teórico e metodológico. Trata-se do processo de busca, leitura e síntese de fontes bibliográficas – consideram-se aqui textos científicos como artigos, teses, dissertações e capítulos de livros.

Segundo GIL (2007), a principal vantagem do estudo bibliográfico (que também vale para o estudo documental) é a abrangência de fenômenos que permite captar quando comparada à pesquisa direta – por exemplo, seria inviável e, sobretudo desnecessário, levantar dados primários de renda per capita ou escolaridade da população de uma área de estudo, quando se pode utilizar como referencias dados censitários e artigos que os analisam. Já a limitação desse método reside na possibilidade de reproduzir eventuais equívocos dos dados secundários utilizados, sendo recomendado ao pesquisador conhecer a procedência do material.

A escolha das referencias bibliográficas nesse trabalho ocorreu de duas maneiras: por descritores e por interesse, descritos a seguir.

4.2.1 Estudo bibliográfico por descritores

Essa forma de pesquisa visou contemplar aspectos teóricos e metodológicos referentes ao axioma do trabalho, ou seja, a raiz de seus termos-chave: Clima, Saúde e Capacidade Adaptativa. Foram pesquisados textos científicos indexados no portal internacional de periódicos *Web of Science*, uma plataforma livre de pesquisa da *Thomson Reuters* que permite acesso a importantes bases de dados do mundo. O idioma de pesquisa é a língua inglesa, o que permitiu que o referencial teórico incluísse os principais avanços do tema da pesquisa em âmbito estrangeiro, já que a produção dos principais autores brasileiros do tema, por serem pouco numerosos, pôde ser pesquisada de forma particular. Além disso, a plataforma *Web of Science* é integrada ao *End Note Web*, ferramenta de internet utilizada para coleta e organização de referências bibliográficas.

A partir dos termos-chave que delimitam o assunto dessa pesquisa, selecionaram-se os seguintes descritores para aplicação na ferramenta de busca: *Climate*, *Adaptation* e *Health*. Os descritores foram pesquisados de maneira isolada e combinada a fim de se obter um universo considerável para abordagem da temática.

A saída dessa busca no portal foi de 317 artigos. Em seguida procedeu-se seleção de artigos sob duas óticas de relevância aos objetivos da pesquisa: (a) artigos que tratassem de políticas públicas, planejamento e gestão (b) artigos com foco em populações urbanas. Também, foram removidos artigos em duplicata. Essa seleção reduziu a gama de artigos para 114. Entretanto, somente 45 artigos estiveram disponíveis à aquisição por meio do acesso da Universidade de São Paulo, sendo esse o universo final dessa busca.

Dentro das óticas de relevância apresentadas, buscou-se sistematizar tanto as contribuições teóricas quanto metodológicas à análise de capacidade adaptativa. Para compor o referencial teórico, realizou-se análise e síntese a partir da identificação de pontos comuns, complementares ou antagônicos nas definições conceituais e pontos de vista sobre o objeto. Já para o referencial metodológico, foram selecionadas orientações desses artigos advindas, principalmente, de observações empíricas que pudessem ser inseridas no estudo de caso. A análise de conteúdo para esse fim foi quali-quantitativa, indicando a frequência de aparição de “núcleos de sentido” nas comunicações, oferecendo caráter objetivo e sistemático à descrição (BARELSON, 1952, p. 18 apud MINAYO, 2004, p. 200). Pela natureza relativamente jovem do tema pesquisado, essa organização permite compreender quais são os principais fatores envolvidos na capacidade adaptativa a questões climáticas, segundo os autores estudados.

4.2.2 Estudo bibliográfico por referências de interesse

Essa é uma estratégia aberta de estudo bibliográfico em que são incorporadas referências identificadas tanto por indicação de autores da literatura, quanto pela rede científica em que o trabalho está inserido. A adoção desse procedimento foi motivada por três questões:

- a) embasar a pesquisa no campo em que está inserida (Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, Área de Concentração em Saúde Ambiental, linha de pesquisa em Política Planejamento e Gestão Ambiental),
- b) incluir a produção brasileira dos principais autores sobre capacidade adaptativa a questões climáticas e
- c) compreender o tema de maneira abrangente, estudando termos que emergiram durante a elaboração do referencial teórico por orbitar em torno do tema da pesquisa, por exemplo: geomorfologia urbana, climatologia tropical, desastres, entre outros.

A análise de conteúdo, nesse caso se deu de forma qualitativa e livre, contribuindo para a construção dos referenciais teórico e metodológico, bem como para a própria definição dos procedimentos metodológicos.

4.3 ESTUDO DE CASO

4.3.1 Estratégia de pesquisa e delineamento

Estudo de caso que compõe a terceira fase dessa pesquisa é uma estratégia que permite profundo conhecimento sobre um ou poucos objetos a partir da investigação do fenômeno vinculado ao seu **contexto real** (GIL, 2007).

O livro de Robert YIN, Estudo de caso: planejamento e métodos teve sua primeira edição publicada em 1994 e tendo alcançado sua 4ª edição, continua embasando projetos de estudo de caso em diversas áreas, auxiliando na estruturação e delimitação, bem como aconselhando

pesquisadores sobre críticas e fragilidades do método (MARTINS, 2008; ALVES-MAZZOTTI, 2006). Assim, o delineamento a seguir tomará por base principal os fundamentos contidos nessa obra.

Segundo YIN (2009) o estudo de caso é um método aplicável a inúmeros campos de conhecimento que tenham como objeto de pesquisa um fenômeno complexo contemporâneo, como o ciclo de vida de um indivíduo, transformações em vizinhanças, processos de gestão e organização de cidades. Isso por que permite a construção de ligações operacionais explanatórias de “comos” ou “por quês”, em que outros métodos não seriam perspicazes por limitações na coleta de dados.

Os estudos de caso podem ser, basicamente, de caso único ou de casos múltiplos. A escolha varia com o objetivo da pesquisa. No caso dessa pesquisa, decidiu-se trabalhar um estudo de caso único representativo das vulnerabilidades em saúde ambiental a desastres potencializados por eventos extremos de chuva no bioma Mata Atlântica, partindo do princípio de que as lições que se aprendem desses casos [do tipo único representativo] fornecem muitas informações sobre as experiências [...] (YIN, 2009, p.63).

Além de representativo, ainda de acordo com a classificação de YIN para estudos de caso únicos, esse pode ser considerado um caso-piloto, já que se trata de uma pesquisa de natureza exploratória. Ao relacionar o referencial teórico e metodológico ao estudo de caso piloto, abre-se a possibilidade do refinamento do método, verificação sobre a representatividade do caso e reformulação de hipóteses para enfim, aprofundar a pesquisa por meio de estudo de casos múltiplos.

O recorte espacial é outro importante elemento da delimitação do estudo de caso, já que deverá ser representativo da situação estudada. Diversos autores citados no referencial metodológico destacaram a relevância das ações em escala local para adaptação climática, já que é nos municípios e, principalmente, nas comunidades em áreas de risco que se manifesta a realidade das vulnerabilidades em saúde ambiental.

As dimensões da vulnerabilidade estudada, geralmente coincidem com setores da estrutura de gestão pública municipal, o que facilita o direcionamento da coleta de dados. Entretanto, o estudo bibliográfico também revelou que ações para adaptação climática têm implicação as esferas estadual e federal. Assim, esse estudo de caso, embora possua foco da escala do município, não deve ignorar o contexto em que está inserido.

O município de São Sebastião, localizado no Litoral Norte do Estado de São Paulo reúne os critérios estabelecidos para realização de um estudo de caso do tipo representativo e piloto sobre vulnerabilidades e capacidade adaptativa no bioma Mata Atlântica, conforme o Quadro 11. O capítulo de Referencial Empírico traz a caracterização de São Sebastião que detalha estes critérios.

Quadro 11: Critérios atendidos por São Sebastião para viabilizar o estudo de caso.

Geografia e Tropicalidade	bioma Mata Atlântica; latitude 23°48',6S, clima superúmido (precipitação média anual entre 2000 e 2500 mm)
Crescimento de população urbana	A taxa geométrica de crescimento ao ano (%) entre 2000 e 2010 do município foi de 2,48% enquanto a média do Estado de São Paulo foi de 1,09%.
Órgãos municipais responsáveis pelas dimensões de vulnerabilidade	Uso e Ocupação do Solo: Secretaria de Meio Ambiente; Habitação Social: Secretaria de Habitação; Saneamento: Divisão de Saneamento e Recursos Hídricos da Secretaria de Meio Ambiente; Defesa Civil: Divisão de Defesa Civil da Secretaria de Segurança Urbana; Atenção Básica à Saúde: Secretaria da Saúde.
Disponibilidade de documentos e dados municipais	Leis e Decretos Municipais, Plano Diretor, Dados da Vigilância Epidemiológica, Registros de ocorrência da Defesa Civil, Subsídios ao Plano Municipal de Habitação de Interesse Social.
Disponibilidade de, no mínimo, três atores para realização de entrevista sendo: 2 (um) do poder público municipal.	Uso e Ocupação do Solo: Gestor da Secretaria de Meio Ambiente; Habitação Social: Gestor da Secretaria de Habitação; Saneamento: Gestor da Divisão de Saneamento e Recursos Hídricos; Defesa Civil: Funcionários da Divisão de Defesa Civil; Atenção Básica à Saúde: Gestor da Secretaria da Saúde.
Disponibilidade à inserção da pesquisadora em observação participante	Moradora de área de risco Voluntária da defesa civil; Turista

Fonte: elaborado pela autora.

4.3.2 Limitações do Estudo de Caso como estratégia de pesquisa

O estudo de caso pode ter grande utilidade em uma pesquisa exploratória por oferecer elementos da realidade estudada, aguçando o olhar crítico do pesquisador em relação ao objeto estudado e também ao referencial teórico correspondente. Entretanto, YIN cita as críticas ao rigor do método e as responde, conforme os itens a seguir.

a) incorrer em vieses e injustiças na apresentação de evidências: YIN defende que todo tipo de pesquisa está sujeito a tal limitação; mesmo no caso dos métodos mais estruturados em que a manipulação é menos viável, o viés pode ser inserido nos procedimentos de coleta.

b) generalizações inadequadas do estudo de caso único: YIN lembra que um estudo de caso único, assim como um experimento único, não é uma amostragem aplicável a estatísticas, e sim uma análise da teoria a partir de elementos empíricos.

c) demora da pesquisa e falta de sistematização: essa crítica é apontada, principalmente, para estudos de caso que envolvem ampla coleta de dados qualitativos de campo, sendo que uma sistematização a partir de tabelas e bancos de dados pode reduzi-la consideravelmente.

Estas limitações, além de discutíveis e possíveis para outros métodos, possuem relação estreita com as habilidades do pesquisador, e apesar de a literatura reconhecê-las como desafio, ainda avançou pouco quanto aos caminhos à superação.

4.4 MODELO DE ANÁLISE DA CAPACIDADE ADAPTATIVA

Segundo YIN, um estudo de caso único pode possuir duas perspectivas: a holística e a de casos incorporados. Na “holística” se examina a natureza global de uma organização. Já em “casos incorporados” a análise é voltada para subunidades interconectadas de um mesmo caso. A segunda opção foi escolhida para essa pesquisa, já que o referencial teórico sobre saúde ambiental no bioma Mata Atlântica demonstrou que

vulnerabilidades a eventos de chuva advêm de diversas dimensões: uso e ocupação do solo, ausência de infraestrutura e gestão de saneamento e habitação, podendo agravar-se, quando da ocorrência de desastres, com a fragilidade do sistema de saúde e defesa civil. Mais além, a política, o planejamento e a gestão de cada um dessas dimensões devem integrar-se para aumentar a capacidade adaptativa. Esse delineamento gerou o esquema da Figura 5 que representa, portanto, o modelo de análise da capacidade adaptativa desse estudo de caso.

Figura 5: Modelo de análise da capacidade adaptativa – interação entre subunidades.

Fonte: elaborado pela autora.

Diante desse modelo, foi necessário decidir sobre quais técnicas e fontes de dados alimentariam os dois objetivos do estudo de caso: a) levantar as vulnerabilidades relacionadas aos desastres potencializados por eventos extremos de chuva e b) identificar barreiras e potencialidades ao aumento da capacidade adaptativa.

Ao assumir o enfoque interdisciplinar à pesquisa, foi natural que fossem escolhidos métodos quantitativo e qualitativos complementares, já que

[...] a relação entre quantitativo e qualitativo, entre objetividade e subjetividade [...] não pode ser pensada como oposição contraditória. Pelo contrário, é de se desejar que as relações sociais possam ser analisadas em seus aspectos mais “ecológicos” e “concretos” e aprofundadas em seus significados mais essenciais. Assim, o estudo quantitativo pode gerar questões para serem aprofundadas qualitativamente, e vice-versa (MINAYO, 1993, p.247).

Assim, o modelo de análise da capacidade adaptativa desenhado para esse trabalho é composto por duas abordagens: a objetiva e a subjetiva, que terão seus procedimentos metodológicos descritos a seguir.

4.4.1 Abordagem Objetiva: indicadores em saúde ambiental

A abordagem objetiva do estudo de caso se refere à sistematização de indicadores para levantar a evolução temporal das desigualdades intraurbanas associadas aos riscos a movimentos de massa e inundação que a população do município de São Sebastião encontra-se exposta.

Do ponto de vista metodológico, essa etapa presta-se a duas utilidades. A primeira é a verificação da representatividade do caso escolhido em relação ao panorama da saúde ambiental do bioma Mata Atlântica. A segunda é relacionar esse contexto ao referencial teórico sobre vulnerabilidades e, conseqüentemente, possibilitando o estudo da capacidade adaptativa.

Para isso adotou-se o modelo conceitual baseado na Matriz de Indicadores para Saúde Ambiental. Essa matriz foi desenvolvida pela parceria da Organização Mundial da Saúde (OMS), Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP) e US Environmental Protection Agency (US-EPA), a agência americana de controle ambiental, visando, sobretudo, integrar dados ambientais e de saúde para subsidiar o planejamento e tomadas de decisões. Esse modelo é coerente à noção de

que a degradação ambiental e consequente comprometimento dos serviços ecossistêmicos reduz a qualidade de vida da população, e, em um círculo vicioso, restringe a população menos favorecida a contribuir para a sustentabilidade do ambiente. Portanto, população e ambiente tornam-se simultânea e progressivamente mais vulneráveis.

A Matriz de Indicadores para Saúde Ambiental permite analisar a cadeia de causalidades que gera a exposição da população a agravos a saúde, organizando os indicadores em Forças Motrizes, Pressão, Situação, Exposição, Efeito e Ação (FMPSEEA), conforme descrições a seguir adaptadas de FREITAS e GIATTI (2009).

Força Motriz: indicadores sóciodemográficos que demonstram influência em escala ampla e macro que geram os processos ambientais que podem afetar a saúde humana;

Pressão: indicadores das consequências das forças motrizes em escala ampla que apresentam pressões ao ambiente e comprometem os serviços ecossistêmicos;

Situação: indicadores que demonstram as alterações no ambiente decorrentes das pressões;

Exposição: indicadores que explicitam as condições indispensáveis para que a saúde coletiva seja afetada pela situação em que se encontra o ambiente. Esses fatores estabelecem vínculos fortes e diretos entre os riscos ambientais e os efeitos à saúde humana.

Efeito: indicadores dos efeitos sobre a saúde que podem se manifestar quando alguém se submete a uma exposição. Podem variar em função do tipo, magnitude e intensidade, dependendo do nível de risco, do nível de exposição, da situação de saúde da pessoa.

Ação: indicam as respostas institucionais dos setores de gestão envolvidos e populações vulneráveis. As ações podem ser de caráter reparador de curto

prazo, ou preventivas em longo prazo. As ações podem ser direcionadas às forças motrizes, pressões, situação, de exposição ou dos efeitos sobre a saúde.

O modelo FMPSEEA é um desdobramento dos modelos Pressão-Estado-Resposta (PER) e Pressão-Estado-Impactos-Resposta (PEIR) e vem sendo aplicado no campo acadêmico com trabalhos em municípios e microrregião do bioma Mata Atlântica e também em escala regional na Amazônia Legal e Região Metropolitana de São Paulo (FREITAS *et al.*, 2007; GIATTI e FREITAS, 2009).

Além disso, o modelo é utilizado pelo Departamento de Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (DSAST/SVS/MS) para avaliar a saúde ambiental em estados e grandes regiões do país por meio de 51 indicadores (BRASIL, 2007 e 2008) com intuito de promover articulação e coordenação entre instâncias governamentais em torno de problemas relacionados à saúde ambiental que demandem abordagem intersetorial para sua superação.

A utilização dessas metodologias é recente no Brasil. Apesar da tradição da pesquisa epidemiológica a partir de dados do DATASUS, são registradas limitações inerentes da falta de regularidade na coleta e sistematização dos dados ambientais (FREITAS & GIATTI, 2009). Mesmo assim, a composição dos indicadores em cadeias de causalidades pode apontar necessidades de ação em determinado setor, mesmo que dados em algum dos níveis seja de inviável obtenção.

Com base no referencial teórico sobre o bioma Mata Atlântica e a na matriz da Vigilância em Saúde Ambiental foram selecionados os 11 indicadores apresentados no Quadro 12, organizados nos níveis da cadeia da matriz FPSEEA (primeira coluna) e relacionados às subunidades do estudo de caso (segunda coluna), exceto pelos indicadores F1 e F2 que caracterizam a dinâmica sociodemográfica do estudo. O último nível de

indicadores, que refere à ação, é objeto de análise qualitativa e está apresentada na seção Abordagem subjetiva.

4.4.1.1 Processamento dos Indicadores

Os dados que compõem os indicadores são todos secundários provenientes de fontes oficiais. Algumas fontes possuem sistemas de informação ou estão publicadas oficialmente. Outros dados, embora não estejam publicados, são públicos e foram disponibilizados mediante requisições formalizadas por meio de ofícios.

a) Fontes de informações disponíveis em bancos de dados:

Do Sistema de Informações Hospitalares (SIH), parte integrante do Banco de dados do Sistema Único de Saúde (DATASUS), foram selecionadas as doenças decorrentes de saneamento inadequado (DRSAI) por meio dos códigos referentes à Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde – décima revisão (CID-10), conforme o Quadro 3.

Também foram utilizados os dados dos Censos Demográficos do IBGE (2000 e 2010) para informações sociodemográficas e de saneamento. Para o Censo 2000 utilizaram-se as tabelas completas do Estatcart - Sistema de recuperação de informações georreferenciadas do IBGE. Já para o Censo 2010, até o momento dessa pesquisa não haviam sido disponibilizadas as tabelas completas. Entretanto, devido à alta relevância dos dados de 2010 para análise da evolução temporal dos indicadores no município, os indicadores foram processados a partir do aplicativo de mapas interativos disponibilizado no portal do IBGE.

É importante ressaltar apesar da grande importância dos serviços de drenagem urbana o Brasil não possui um sistema de informações capaz de alimentar indicadores da prestação desse serviço.

b) Outras fontes de informações

Informações cartográficas georreferenciadas alimentaram indicadores desse trabalho. A partir de mapas contendo curvas de nível (topográfico) e rede hidrográfica do município, gerou-se o mapa de áreas ambientalmente frágeis, sobre o qual o percentual de mancha urbana foi identificado.

Outros indicadores foram alimentados com dados contidos em relatórios ou levantamentos de órgãos públicos: moradias em área de risco (IG, 2006), população afetada em desastres registrada em relatórios da Defesa Civil e casos de doenças diarreicas atendidos nas Unidades Básicas de Saúde, cedidos pela Vigilância Epidemiológica da PMSS. É importante destacar a possível fragilidade dos indicadores alimentados por essas informações, uma vez que essas fontes não possuem sistematização periódica em banco de dados consolidado.

Para tabulação dos indicadores foram utilizados os programas computacionais Microsoft Excel Professional Plus 2010 e Arc Gis 9.3 da ESRI sob licenças adquiridas pela FSP/USP.

O mapeamento do indicador P1 de que apresenta as áreas em que a mancha urbana ocorre em áreas ambientalmente frágeis foi obtido por meio do método de análise espacial desenvolvido especialmente para este trabalho, a partir dos principais marcos legais para uso e ocupação do solo da região com influencia direta na questão de movimentos de massa e inundações, a saber:

a) Áreas ambientalmente frágeis:

São áreas que correspondem ao menos a uma das três características: declividade superior a 17° (ou 30%), distância igual ou menor a 30 metros de cursos d'água, ou estar incluída nos limites de Unidades de Conservação. A faixa de declividade foi definida com base no Mapa de Suscetibilidade aos Processos Potencializadores de Risco a Movimentos de Massa e Inundação (IG, 1996) e que determina as zonas de maior restrição

segundo o Zoneamento Ecológico e Econômico do Litoral Norte. O distanciamento de cursos d'água corresponde a área de preservação permanente (APP) de acordo com os rios da região (até 10 metros de largura), conforme define o Código Florestal Brasileiro (LF 4.771/1965) e legislações estaduais e municipais em acordo. Quanto às Unidades de Conservação, foram adotados os limites atualizados em 2011 do Parque Estadual da Serra do Mar. A relevância de incluir as unidades de conservação nessa análise é de demonstrar como restringem ainda mais o estoque de terras no município estudado. As áreas ambientalmente frágeis foram projetadas na escala 1:25.000, indicada para análises de terrenos com poucas dezenas de km², e a mancha urbana em 1:50.000 também indicada para análise municipal (POLIVANOV & BARROSO, 2011). Mesmo assim, devido à característica acidentada do relevo de São Sebastião, pequenas áreas de alta declividade podem ficar compreendidas em faixas de menores declividades. O mapa de declividades foi obtido utilizando dados de elevação do terreno a partir de dados de satélite⁴ processados software Spring. As margens de rios foram desenhadas a partir da malha hidrográfica do município.

- b) Manchas urbanas: dispunha-se das manchas urbanas de 2000 e 2010 cedidas pela Prefeitura Municipal de São Sebastião.

Estas manchas urbanas foram sobrepostas às áreas ambientalmente frágeis. A intercessão entre as duas camadas resultou em uma nova camada de áreas urbanas sobre áreas de declive, inundação ou de conservação.

⁴ Foi utilizada imagem da região do litoral norte paulista do SRTM Shuttle Radar Topography Mission, Missão Topográfica por Radar do Ônibus Espacial Endeavour, realizada em 2000 com objetivo de adquirir dados de altimetria de todo o globo terrestre.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Quadro 12: Indicadores de Saúde Ambiental selecionados para o projeto.

Níveis	Subunidade	CÓD. ¹	Descrição	Nível de agregação	Abrangência	Escala temporal	Cálculo ²	Fonte	Visualização
Força Motriz	Dinâmica sociodemográfica	F1	taxa de geométrica de crescimento da população	Município	UGRHI/ESTADO	2000-2010	$\left[\left(\frac{P_{2010}}{P_{2000}} \right)^{10} - 1 \right] \times 100$	CENSO IBGE	Gráfico
		F2	% população indigente (renda mensal per capita inferior a 70 reais)	Setor Censitário	Município	2010	$\left(\frac{P_{indigente}}{P_{total}} \right) \times 100$	CENSO IBGE	Tabela
Pressão ao Ambiente	Uso e Ocupação do Solo	P1	% da mancha urbana em áreas ambientalmente frágeis	pixels	Município	2000 - 2010	$\frac{Amu_{declive} + Amu_{margem}}{Amu_{total}}$	(SÃO SEBASTIÃO, 2011)	Mapa e Tabela
	Saneamento	P2	% moradores em domicílios sem abastecimento de água da rede geral	Setor Censitário	Município	2010	$\frac{P_{total} - P_{rg\ água}}{P_{total}}$	CENSO IBGE	Mapa e Tabela
	Saneamento	P3	% moradores em domicílios sem esgotamento sanitário por rede geral de esgoto ou pluvial	Setor Censitário	Município	2010	$\frac{P_{total} - P_{rg\ esgoto}}{P_{total}}$	CENSO IBGE	Mapa e Tabela

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Situação	Habitação	S1	Moradias em áreas de risco (mapeadas)	Áreas de Risco	Município	2006	Informação documental	IG (2006)	Mapa e Tabela
Exposição da População	Habitação	E1	População habitando áreas de risco	Áreas de Risco	Município	2007	$\frac{n^{\circ} \text{ moradias em Arisco}}{n^{\circ} \text{ hab por domicílio}}^3$	IG (2006)	Tabela
	Saneamento	E2	% moradores em domicílios sem esgotamento sanitário por rede geral de esgoto ou pluvial	Setor Censitário	Município	2010	$\frac{P_{total} - P_{rg \text{ esgoto}}}{P_{total}}$	CENSO IBGE	Mapa e Tabela
Efeitos à Saúde	Defesa civil	EF1	Registros de Ocorrências de Defesa Civil referentes a movimentos de massa, colapso de infraestrutura associados e inundações	Unitário	Município	2009 - 2011	Informação documental	Defesa Civil Municipal	Mapa, Tabela e Gráfico
	Saúde	EF2	Internações hospitalares por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI)	Município	Município	2000 - 2010	Informação documental	DATASUS (SIH)	Tabela e Gráfico

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Efeitos à Saúde	Saúde	EF3	Taxa de doenças diarreicas agudas por 1.000 habitantes	UEP	Município	2009 - 2011	$\left(\frac{n^{\circ} \text{ diarreias}}{P_{total}} \right) \times 1000$	Vigilância Epidemiológica Municipal	Mapa e Tabela
Ação	Gestão integrada das subunidades	Abordagem subjetiva em Política Planejamento e Gestão							

Fonte: elaborado pela autora.

1. Os códigos apresentados foram criados para fins de organização desse trabalho.
2. Abreviações: P = população; dom. – domicílios; Amu = Área de mancha urbana;
3. Adotou-se a estimativa de 4 habitantes por domicílio;

4.4.2 Abordagem Subjetiva: pesquisa de campo

A abordagem subjetiva do estudo de caso se refere à utilização de procedimentos qualitativos de pesquisa para identificar e analisar as barreiras e potencialidades ao aumento da capacidade adaptativa. Em outras palavras, desejou-se investigar em que grau as dimensões de vulnerabilidades levantadas são consideradas nas políticas públicas e na agenda da gestão municipal.

Para isso foi necessário levantar dados relativos à dinâmica do município, em termos de política pública, planejamento e gestão das cinco subunidades do estudo de caso: Uso e Ocupação do Solo, Habitação, Saneamento, Defesa Civil e Saúde. O Quadro 13 apresenta o protocolo da abordagem subjetiva e compreende os temas selecionados a partir do referencial teórico a serem perseguidos nessa etapa.

Quadro 13: Protocolo da abordagem subjetiva do estudo de caso.

Política Pública
• adequação ou atualização de lei municipal em relação aos marcos regulatórios (estadual e/ou federal)
Planejamento
• instrumento oficial de planejamento e adequação quanto ao seu período de vigência
Sistema de Gestão
• capacidade institucional da estrutura municipal
• sistema de informações (coleta, periodicidade e disponibilização de informações)
• mecanismos de gestão intersetorial das vulnerabilidades
• mecanismos de gestão interinstitucional das vulnerabilidades (esferas estadual e federal).
• mecanismos de participação social/protagonismo das comunidades vulneráveis em iniciativas individuais ou coletivas
• recursos disponíveis à adaptação: orçamento anual municipal por setores

Fonte: elaborado pela autora.

Do ponto de vista metodológico, os avanços em política, planejamento e gestão são considerados “Ações” que promovem a

capacidade adaptativa do município, seguindo a lógica da Matriz FPSEEA adotada. Conforme ilustra o diagrama da Figura 6, as ações em políticas públicas, planejamento e gestão podem ser direcionadas desde o nível das forças motrizes, o que inclui políticas de longo prazo visando o desenvolvimento social, passando pelas pressões ambientais com políticas de proteção das áreas ambientalmente frágeis até o nível dos efeitos, com ações de curto prazo como o fortalecimento dos mecanismos emergenciais de defesa civil e atendimento médico para doenças infecciosas e parasitárias. Dessa forma, quanto mais próximas do nível das forças motrizes estiverem as ações, mais preventivo é o caráter das capacidade adaptativa e portanto, mais próximo da sustentabilidade com maior justiça social e menor degradação ambiental se estará (FREITAS *et al.*, 2007 e PNUD, 2011).

Figura 6: Diagrama de direcionamento das ações para aumento da capacidade adaptativa.

FONTE: Elaborado pela autora, adaptado de Briggs (1999).

Fazem parte da abordagem subjetiva do estudo de caso as entrevistas por pauta, observação participante e levantamento documental, que terão seus procedimentos descritos a seguir.

4.4.2.1 Entrevistas

As entrevistas constituem uma das mais importantes fontes de informações em um estudo de caso, não somente por permitirem focar diretamente determinado tópico, mas também por oferecerem a percepção de um ator que vive o contexto real estudado. Ou seja, a entrevista permite tratar de maneira livre o conjunto de questões originadas do protocolo do estudo de caso (YIN, 2009).

Os métodos de entrevista são, em geral, classificados segundo o nível de estruturação das perguntas. A classificação mais comum é a seguinte: a) entrevistas estruturadas, guiadas por um roteiro de questões fechadas, b) não estruturadas, com questões abertas sem roteiro prévio e c) semiestruturadas, que combina questões fechadas e abertas, onde o entrevistado pode discorrer sobre o tema proposto.

Optou-se, nessa pesquisa, por realizar *entrevistas semiestruturadas*. Segundo GIL (2007), essas se caracterizam pelo equilíbrio entre flexibilidade e estruturação, em que a espontaneidade do entrevistado é preservada, resguardando cuidados para que se mantenha o assunto dentro das pautas assinaladas. As entrevistas permitem captar explicações aprofundadas, expressões corporais e ênfases; elementos pouco alcançados por meio de outros métodos. Para MAY (2004) ao mesmo tempo em que perguntas padrões podem ser questionadas diretamente, o entrevistador pode ultrapassar o limite das questões ou reformulá-las para buscar esclarecimento ou mesmo a qualidade das respostas.

Os entrevistados nessa pesquisa foram do tipo “testemunhas privilegiadas” segundo classificação de QUIVY e CAMPENHOUDT (1995). Essa categoria abarca interlocutores que por sua posição, ação ou

responsabilidades possuem um bom conhecimento do problema. A escolha dos entrevistados deve cobrir uma diversidade mínima dos envolvidos para evitar visão parcelar. Entretanto, nessa pesquisa a aplicação de entrevistas não possuiu nenhum objetivo estatístico, portanto, a amostragem de entrevistados incluiu, além da qualidade, acessibilidade aos mesmos. Assim, foram escolhidos entrevistados maiores de vinte e um anos que atendiam ao seguinte critério:

Função: ocupar cargo de gestores municipais com responsabilidades de tomador de decisão (funcionários públicos de carreira e/ou ocupando cargos comissionados) das esferas de poder público municipal estudadas – uso e ocupação do solo, habitação, defesa civil, saneamento e saúde.

As entrevistas tiveram em média uma hora e meia de duração e foram todas aplicadas pela autora. Como procedimento padrão adotaram-se agendamento prévio, esclarecimento dos objetivos da pesquisa e assinatura do termo de consentimento por ambas as partes. Os modelos de base dos roteiros estão no Apêndice 2.

É válido explicitar que essa pesquisa esteve comprometida com a cooperação junto à gestão pública e sociedade civil do município escolhido para o estudo de caso e mais além, com todo lugar ou outros localizados no bioma Mata Atlântica, para onde resultados possam ser aproveitados. Esse compromisso com o coletivo estende-se a cada uma das pessoas que estiveram envolvidas em entrevistas, visando respeitar os limites percebidos e seu anonimato, visando *manter a confiança pública e proteger os indivíduos do uso ilegítimo das descobertas de pesquisa* (MAY, 2004, p. 84). Assim, o roteiro de entrevista utilizado foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública COEP/FSP, de acordo com suas normas procedimentos atuais, tendo recebido parecer favorável à sua realização, conforme o Anexo.

Por fim, apesar do reconhecimento sobre o potencial da entrevista como fonte de dados, há de se considerar limitações às quais o pesquisador

deve atentar-se, tais como: falta de motivação do entrevistado a responder, respostas falsas ou inconsistentes, influência das opiniões e gestos do entrevistador ao entrevistado, não compreensão das questões e vieses políticos nas respostas (GIL, 2007 e YIN, 2009). Por razão como essas, *a entrevista tem que ser incorporada a seu contexto e vir acompanhada, complementada ou como parte da observação participante* (MINAYO, 2004, p. 120).

4.4.2.2 Observação participante

Se para Edgar MORIN (1998) um *complexus é o que está junto, é o tecido formado por diferentes fios*, a observação participante nesse trabalho é o procedimento metodológico que dá liga na pesquisa. É por meio desse que o pesquisador vai além, guiado por intrigantes dúvidas emergidas em entrevistas ou da análise de indicadores.

Trata-se do trabalho de campo em que o pesquisador assume uma variedade de funções cotidianas dentro do contexto estudado, tendo a oportunidade de criar um ponto de vista interno. Entretanto o pesquisador deve respeitar o objetivo dessa inserção, evitando ou reduzindo os possíveis vieses produzidos (YIN, 2009).

Há de se reconhecer a motivação ao trabalho de campo que diversos professores da Faculdade de Saúde Pública, como Maria da Penha C. Vasconcellos e Rubens de Camargo F. Adorno, passam aos alunos em seus seminários. Palavras sobre a importância em chegar perto do objeto estudado, ilustradas aqui pela citação de LÉVI-STRAUSS (1975) apud MINAYO (2004): *“sociologia de carne e osso que mostra os homens engajados no seu próprio devir histórico e instalados em seu espaço geográfico concreto”* (p.106).

Mesmo assim, não se pretende nesse trabalho que a aplicação da observação participante resulte em análise profunda das interações sociais do complexo contexto estudado. Mas sim, perspectiva busca compreender

as relações entre as evidências quantitativas dos indicadores e as qualitativas observadas, de modo a estabelecer um desenho de realidade onde os estudos sociais, estudos da terra e estudos de gestão entrelaçam-se, ora de forma complementar, ora paralelos ou antagônicos.

Nesse estudo de caso a pesquisadora realizou incursões sob três funções: moradora de área de risco, voluntária da defesa civil e turista. As observações foram sistematizadas fichas, contendo basicamente a função assumida, os elementos percebidos e, quando possível, registros fotográficos e depoimentos presenciados.

As pessoas ouvidas são atores do cotidiano, representantes da sociedade civil organizada ou funcionários públicos de atuação cotidiana junto à comunidades habitantes de áreas de risco – professores, técnicos da defesa civil, líderes comunitários.

4.4.2.3 Estudo Documental

O estudo documental teve como finalidade a identificação de políticas públicas e outros documentos oficiais mencionados nas entrevistas a fim de identificar ou validar informações relevantes à análise da capacidade adaptativa.

As fontes de pesquisa documental são: legislações, relatórios de programas e eventos oficiais, portarias de criação de instituições e outros documentos.

4.4.3 Análise dos dados

4.4.3.1 Análise quantitativa

O estudo de caso deve ter sistematização que satisfaça os objetivos da análise que já que compõe ao final um referencial empírico com o qual se confronta a teoria e consequentemente se produz o avanço científico.

A abordagem objetiva do estudo de caso, dos indicadores em saúde ambiental, é a primeira a ser analisada, pois dela saem os subsídios para a

análise qualitativa. Três tipos de análise foram empreendidos, conforme a possibilidade de cada indicador: a) comportamento em escala temporal; b) comportamento na escala espacial visando levantar desigualdades intraurbanas e c) inserção regional do município visando compreender suas vantagens e desvantagens em relação à bacia hidrográfica onde se localiza e em relação ao Estado de SP.

Compreendendo as ocorrências de defesa civil como evidências da existência de vulnerabilidade, os fatores que a compõem foram analisados em função dos indicadores da área de entorno de sua localização espacial.

Em seguida, a fim de traçar o perfil das vulnerabilidades do município, as ocorrências da Defesa Civil receberam pontuações para cinco indicadores, conforme o Quadro 14. A escala das pontuações varia de 0 a 10 sendo crescente em direção à maior vulnerabilidade. O critério de pontuação respeitou o peso de cada fator de vulnerabilidade a partir da literatura estudada. Assim, considerou-se que o mais grave determinante a inundações e movimentos de massa é a localização em áreas ambientalmente frágeis ou áreas de risco alto e muito alto. Também, atribuiu-se alta pontuação para condição socioeconômica medida pela proporção de população indigente no entorno da ocorrência, compreendendo que essa população detém menos recursos para prevenir ou se recuperar de desastres. Quanto ao saneamento, o lançamento de águas nas encostas foi considerado como fator que contribui aos movimentos de massa, mas a ausência de redes públicas não é tão determinante quanto a localização das moradias, por isso a pontuação varia de 0 a 1. Por outro lado, considerou-se mais grave a exposição da população de bairros inundados a esgotos, atribuindo-se 1 ou 2 pontos para a ausência de redes de coleta nesses locais.

Quadro 14: Gabarito de pontuações atribuídas às ocorrências de Defesa Civil de acordo com indicadores sobre seu entorno.

Indicadores	Nº de pontos	Observações
F2 - Dinâmica sociodemográfica		
1% - 10% da população do setor com renda mensal per capita inferior a 70 reais	3	-
0% - 1% da população do setor com renda mensal per capita inferior a 70 reais	0	-
P1 - Uso e Ocupação do Solo ou S1 Área de risco mapeada		
Área ambientalmente frágil	5	-
Área de Risco Muito Alto	4	-
Área de Risco Alto	3	-
Área de Risco Médio	2	-
Área de Risco Baixo	2	-
Área urbanizável	0	-
P2 - Saneamento - esgoto		
0 - 25% moradores do setor em domicílios sem rede geral de esgotamento sanitário	1	Aplicável somente à ocorrências de movimentos de massa e colapso de infraestrutura
50 - 75% moradores do setor em domicílios sem rede geral de esgotamento sanitário	0	
75 - 100% moradores do setor em domicílios sem rede geral de esgotamento sanitário	0	
P3 - Saneamento - água		
0 - 25% moradores do setor em domicílios sem abastecimento de água da rede geral	1	Aplicável somente à ocorrências de movimentos de massa e colapso de infraestrutura
50 - 75% moradores do setor em domicílios sem abastecimento de água da rede geral	0	
75 - 100% moradores do setor em domicílios sem abastecimento de água da rede geral	0	
E2 - Saneamento - esgoto		
0 - 25% moradores do setor em domicílios sem rede geral de esgotamento sanitário	2	Aplicável somente à ocorrências de inundações
50 - 75% moradores do setor em domicílios sem rede geral de esgotamento sanitário	1	
75 - 100% moradores do setor em domicílios sem rede geral de esgotamento sanitário	0	
Pontuação p/ Mínima vulnerabilidade	0	-
Pontuação p/ Máxima vulnerabilidade	10	

Fonte: elaborado pela autora.

4.4.3.2 *Análise qualitativa*

A análise das entrevistas é qualitativa em que a interpretação dos dados fundamenta-se nas teorias que sustentam o trabalho e cujos conceitos foram identificados nos discursos e registros, permitindo a sua compreensão no contexto estudado (DAMERGIAN, 1981). As entrevistas possuem como foco de análise a experiência coletiva representada pelo discurso de cada entrevistado e nos registros da observação participante.

A sistematização da análise tomou por base o modelo lógico organizacional (YIN, 2009), em que existe um encadeamento complexo de causa-efeito entre as subunidades (setores da gestão municipal) explicitadas pelas interdependências das ações visando o aumento da capacidade adaptativa do município.

A fim de direcionar a análise qualitativa, utilizou-se o recurso quantitativo de pontuações, permitindo que fossem identificadas as principais barreiras e potencialidades em política, planejamento e gestão no município. Para cada um dos cinco setores estudados foram atribuídos pontos variando de -3 a 3 de acordo com os resultados da abordagem subjetiva para os oito critérios do protocolo de pesquisa do Quadro 13. O Quadro 15 apresenta os pontos atribuídos para cada tipos de situação encontrada.

Quadro 15: Gabarito de pontuações atribuídas aos critérios de capacidade adaptativa de acordo com os resultados encontrados.

Resultados	Pontos
Barreira sem evidências sobre percepção para mudança	-3
Barreira ou situação insatisfatória com evidências sobre percepção para mudança	-2
Barreira percebida em estágio de discussão para mudança	-1
Potencialidade em estagio de implementação	1
Potencialidade implementada, mas insuficiente	2
Potencialidade implementada com sucesso/ situação satisfatória	3

Fonte: elaborado pela autora.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Assim foi possível comparar a capacidade adaptativa de cada setor, por meio das pontuações totais de cada um, bem como analisar quais são as principais barreiras e potencialidades do município, de acordo com os totais pontuados por critério de Política Planejamento e Gestão, conforme o gabarito do Quadro 16.

Quadro 16: Escala gradativa de pontuações para Capacidade Adaptativa por setor da gestão pública, por critério e para o município.

	Mínima capacidade adaptativa		Metade da trajetória à capacidade adaptativa		Máxima capacidade adaptativa
Pontuação total de cada setor	-24	-12	0	12	24
Pontuação total de cada critério	-15	-7	0	7	15
Pontuação total do Município	-120	-60	0	60	120

Fonte: elaborado pela autora.

5 REFERENCIAL EMPÍRICO: SÃO SEBASTIÃO, LITORAL NORTE DE SÃO PAULO

5.1 ENTRE MARES E MORROS

O município de São Sebastião, localizado à latitude 23°48',6S do Litoral Norte do Estado de São Paulo é um exemplar de bioma Mata Atlântica em acelerado crescimento urbano. Nesse território manifestam-se características das áreas *core* dos mares e morros do domínio tropical atlântico, conforme chamou AB'SÁBER (2011), tais como: forte taxa de umidade, presença de morros drenado por perene e densa malha hidrográfica, cobertura florestal desde os fundos de vale até os espigões de altas declividades.

Suas altas médias de precipitação anual devem-se a chuvas convectivas durante o verão, chuvas orográficas influenciadas pela Serra do Mar durante o ano todo e chuvas frontais, principalmente nos meses de outono e inverno. Segundo SANT'ANNA NETO (1990) em estudo sobre o ritmo climático e a gênese das chuvas na zona costeira paulista realizada com a série histórica de 1958 a 1987, a pluviosidade média anual em anos habituais em São Sebastião varia entre 2000 e 2500 mm, sendo os meses de primavera e verão mais chuvosos, conforme os mapas de tendência sazonal de pluviosidade da Figura 7.

Figura 7: Tendência média sazonal da pluviosidade (período de 1967 a 1986) na região da UGRHI 3 – Litoral Norte de São Paulo.

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

São Sebastião compõe a Unidade de Gerenciamento de Recursos hídricos do Litoral Norte do Estado de São Paulo (UGRHI 03), junto aos municípios litorâneos de Ilhabela, Caraguatatuba e Ubatuba. Essa delimitação coincide com a microrregião administrativa de Caraguatatuba, da qual o município faz parte. As íngremes escarpas da Serra do Mar acompanham todo seu território, com cotas desde os picos de 1650 metros próximos à divisa com o município de Salesópolis. Ao nível do mar, é formado por planícies aluviais de pequenas extensões onde seus limites encontram ao Sul, o município de Bertioga e ao Norte, o município de Caraguatatuba. Defronte ao município em sua região central, separada por um canal de mar, está Ilhabela, arquipélago que compunha o território de São Sebastião até o início do século XIX, quando foi elevada a município. Os limites e as acentuadas declividades do Litoral Norte podem ser visualizadas no Mapa 2.

Mapa 2: Localização de São Sebastião na UGRHI Litoral Norte e no Estado de São Paulo.

5.2 DINÂMICA URBANA

Se o bioma Mata Atlântica é o berço da urbanização no Brasil, o município de São Sebastião ajudou a escrever essa história, pois [...] pertence a um traço comum das vilas e cidades do século XVI, localizavam-se à beira-mar. Era necessário para os primeiros povoadores, fixarem-se na orla marítima, pois o contato do Portugal se fazia pelo mar (RESSURREIÇÃO, 2002, p. 44).

A partir dos costumes índios e caiçaras e da vida colonial atravessou os importantes ciclos econômicos do bioma. A produção açucareira com mão de obra escrava desde o plantio de cana até o escoamento dos produtos por meio de seu porto natural desde fim do século XVIII até meados do século XIX diminuiu o isolamento da vila de São Sebastião com a ligação mar-planalto (1805). O açúcar declinou na vila após a declaração de restrições comerciais impostas pelo governador da capitania, visando à diversificação da produção.

Em 1830 o ciclo do café se consolidou no município ainda com mão de obra escrava, mas diante de medidas antiescravistas, a acidentada geografia de São Sebastião serviu ao contrabando de africanos que chegavam pelo mar. A extinção gradativa ao regime escravocrata pôs fim ao café no Litoral fazendo com que durante quase um século a economia de São Sebastião se baseasse na pesca e agricultura de subsistência.

Somente em meados do século XX demandas energéticas da industrialização do Estado de São Paulo alavancaram o renascimento econômico de importância regional no município: o transporte e armazenagem de petróleo favorecida, principalmente, pela profundidade de seu porto natural e segurança aos navios abrigados entre a Ilhabela e Serra do Mar, além da baixa densidade demográfica e pequeno fluxo de embarcações em comparação a Santos (RESSURREIÇÃO, 2002). Essa atividade se estende até a atualidade com perspectivas de ampliação de instalações portuárias em um futuro de curto prazo.

Além do potencial para apoio à exploração do petróleo, a geografia de São Sebastião rende-lhe outra importante fonte de rendimentos. A vocação turística da região vem da exuberância de suas paisagens florestadas entrecortadas por mais de 160 praias com pequenos e pacatos núcleos urbanos comparados à outras estâncias balneárias do litoral paulista, como Guarujá e Santos.

Essas atividades contribuíram uma transformação sociodemográfica em toda a região do Litoral Norte Paulista com destaque para o crescimento demográfico a partir da década de 1960, conforme demonstrado no Gráfico 6. Sua população é hoje população urbana superior a 96%, extinguindo quase completamente as características rurais dos municípios (IBGE, 2010).

Gráfico 6: Crescimento demográfico nos municípios do Litoral Norte de São Paulo.

Fonte: elaborado pela autora com base em IBGE.

Dos municípios do Litoral Norte, São Sebastião é o mais rico. Seu PIB - Produto Interno Bruto *per capita* é superior a 40 mil reais; maior do soma a soma dos outros três municípios que compõe a região e 58% maior que o do Estado de São Paulo. Mesmo assim, a riqueza não o torna melhor em termos de desenvolvimento humano, já que o IDH nos quatro municípios varia entre 0,78 e 0,80 e está próximo à média estadual. Apesar do IDH considerado elevado, a desigualdade social é evidente nas paisagens urbanas desses municípios.

As atividades produtoras da riqueza no Litoral Norte são também indutoras das consequências ambientais predominantes na região, de acordo com o relatório do Zoneamento Ecológico e Econômico do Litoral Norte (SÃO PAULO, 2005).

O Porto de São Sebastião e o Terminal de Petróleo Almirante Barroso (TEBAR), intensificam o tráfego de veículos pesados e acidentes nas operações do terminal petrolífero resultam em derramamentos de óleo com potencial para causar múltiplos danos, sociais, ambientais e à saúde da população exposta (SANTOS, 2011).

A procura de áreas para construção de residências de ocupação eventual de veraneio amplia a especulação imobiliária na região. A oferta de empregos temporários da construção civil e a aparente demanda por mão de obra para prestação de serviços a essa população flutuante promovem migração de população de outros estados brasileiros para São Sebastião. Como consequência, há crescente apropriação terras em encostas e sopés dos morros na forma de habitações precárias onde saneamento é ausente. Essa população está diretamente exposta ao risco a desastres.

A ampliação dessas atividades econômicas tende a aumentar o panorama de vulnerabilidades em saúde ambiental descrito em linhas gerais. O estudo de caso desenvolvido no âmbito dessa pesquisa em São Sebastião enfoca as vulnerabilidades que têm como força motriz a expansão da mancha urbana para áreas de risco a movimentos de massa e inundações induzidos, principalmente, por eventos de chuva.

Daqui do morro

Eu não saio, não

Se não tem água

Eu furo um poço

Se não tem carne

Eu compro um osso

E ponho na sopa

E deixa andar

Fale de mim quem quiser falar

Aqui eu não pago aluguel

Se eu morrer amanhã, seu doutor

Estou pertinho do céu (Opinião, Zé Ketí do Rio de Janeiro - RJ, 1964)

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Essa seção é dedicada à apresentação dos resultados do Estudo de Caso sobre vulnerabilidades e capacidade adaptativa empreendido no município de São Sebastião, Litoral Norte do estado de São Paulo. Essa análise é feita à luz do referencial teórico.

6.1 VULNERABILIDADES EM SAÚDE AMBIENTAL

6.1.1 Crescimento urbano em áreas frágeis

A análise sobre parâmetros geomorfológicos do território de São Sebastião demonstrou que aproximadamente 82% de sua área total é ambientalmente frágil, isto é, correspondem a pelo menos uma das três características fisiográficas: alta suscetibilidade a movimentos de massa e inundações por possuir declividade superior a 17° (ou 30%) ou estar em distância igual ou menor a 30 metros de cursos d'água ou ainda estar incluída nos limites de Unidades de Conservação. Ou seja, a disponibilidade de espaços urbanizáveis em São Sebastião é limitada conforme caracterizou AB'SÁBER (2011) em seu estudo sobre o domínio de mares de morros.

A baixa oferta soma-se à alta demanda por espaços urbanos em São Sebastião. O crescimento populacional desse município está acima da taxa de crescimento do Estado de São Paulo. Sua taxa geométrica de 2,48% ao ano entre 2000 e 2010, 1,4 ponto percentual acima da taxa estadual. Assim como em muitas cidades do bioma Mata Atlântica esse crescimento tem forte contribuição do fluxo migratório de um contingente populacional proveniente de outros estados em busca de trabalho e melhores condições de vida.

A demanda social por terras em São Sebastião concorre com a demanda do turismo por espaços privados de residências eventuais e estabelecimentos de apoio, elevando o custo dos imóveis. Segundo dados do CRECISP - Conselho Regional de Corretores de Imóveis do Estado de São Paulo, o valor dos imóveis do Litoral Norte teve elevação média de 35% entre 2008 e 2011.

A consequência desse quadro é a ocupação progressiva de áreas ambientalmente frágeis (AAFs): 18% da mancha urbana de São Sebastião encontram-se sobre encostas, margens de rios e Unidades de Conservação; a ocupação de áreas ambientalmente frágeis cresceu 53% entre 2000 e 2010, conforme resultados da análise espacial a partir das manchas urbanas. Esse crescimento é desigual entre as seis Unidades Espaciais de Planejamento (UEPs) em que o município está organizado, conforme Tabela 3; é expressivo na UEP 2 que engloba o centro administrativo da cidade onde a mancha urbana já abrange quase a totalidade das áreas urbanizáveis. Já nas as UEPs de Boiçucanga e Juqueí (5 e 6), distantes mais de vinte quilômetros do centro, o crescimento nas áreas ambientalmente frágeis é expressivo apesar de existir áreas urbanizáveis fora da mancha urbana.

Tabela 3: Expansão da mancha urbana de São Sebastião nas áreas ambientalmente frágeis.

Áreas urbanas em Áreas ambientalmente frágeis (km ²)	2000	2010	Expansão da mancha urbana nas AAFs (%)
UEP 1 – ENSEADA	0,23	0,23	-2%*
UEP 2 – CENTRO	1,23	2,38	93%
UEP 3 – BAREQUECABA	0,72	0,72	0%
UEP 4 – MARESIAS	0,53	0,60	13%
UEP 5 – BOIÇUCANGA	0,59	0,88	49%
UEP 6 – JUQUEÍ	0,45	0,92	106%
Total	3,755	5,730	53%

Fonte: Elaborado pela autora com base em SÃO SEBASTIÃO (2011).

* Percentual negativo pode não ser devido a um decréscimo real da mancha urbana, mas sim à imprecisão das manchas urbanas identificadas por sensoriamento remoto cedido pela PMSS.

A mancha urbana em áreas ambientalmente frágeis abrange frequentemente “áreas de risco” a escorregamentos (modalidade de movimento de massa) e inundações mapeadas com base em parâmetros geológicos, geotécnicos, geomorfológicos e hidroclimáticos pelo Instituto Geológico (2006). Outras áreas de risco ocorrem em áreas que seriam urbanizáveis caso a infraestrutura urbana e os padrões construtivos das

moradias fossem adequados ao ambiente. O relatório levantou a presença de 3.179 moradias distribuídas em 97 áreas de risco, distribuídas entre áreas de grau de risco baixo, médio, alto e muito alto, conforme a Tabela 4. A expansão urbana sobre áreas ambientalmente frágeis e áreas de risco no território de São Sebastião podem ser visualizados no mapa do Apêndice 1.

Tabela 4: População habitando áreas de risco em São Sebastião.

Grau do Risco	Nº de Áreas de Risco	Nº de moradias	População estimada¹
Baixo	4	207	828
Médio	37	927	3708
Alto	34	1467	5868
Muito Alto	22	578	2312
Total	97	3179	12.716
% da população de São Sebastião habitando áreas de risco²			17%

Fonte: Elaborado pela autora com base em IG (2006).

¹. Para fins de análise a autora estimou uma média de 4 habitantes por moradia.

². Calculado com base no total da população segundo IBGE (2010).

Assim, o crescimento urbano de São Sebastião acontece nas áreas de alta suscetibilidade a perigos geológicos potencializados pelo clima chuvoso da região, mesmo onde existem vazios urbanizáveis. Os elevados custos da terra limita o aproveitamento das localizações mais seguras caracterizando a desigualdade no acesso ao espaço, conforme VILLAÇA (2011). Entretanto, em oposição ao autor, mesmo em setores ocupados pelas classes dominantes, a ausência de infraestrutura é evidente em São Sebastião, como será abordado adiante.

A fotografia da Figura 8 exemplifica essa dinâmica na Vila Saí, bairro que teve ocupação desordenada, altamente adensada, com áreas em margens de cursos d'água, encostas íngremes e possui seis áreas de risco mapeadas.

Figura 8: Vila Saí, na UEP 5 – BOIÇUCANGA vista da rodovia BR101.

Fonte: registrado pela autora em observação participante.

6.1.2 Desastres: evidências de fatores de vulnerabilidade

Os desastres urbanos são a evidência máxima dos fatores de vulnerabilidade em saúde ambiental. Assim, para objetivar a análise desses fatores, os registros de ocorrências do órgão municipal de Defesa Civil de São Sebastião⁵ foram caracterizados a partir de características de seu entorno.

Foram georreferenciados e analisados 53 registros de desastres de pequeno a médio porte, dos quais 22 referem-se a inundações, 20 a movimentos de massa e 11 a colapso de infraestrutura (edificações, muros, ruas). Mesmo não havendo consequências graves, essas ocorrências demonstram a necessidade de busca das causas e redução de riscos, visando evitar catástrofes de maior magnitude movidas por inevitáveis forças climáticas, como chuvas intensas prolongadas.

⁵ Estas ocorrências referem-se a boletins registrados entre 2009 e 2011 contendo o endereço, o motivo e em alguns casos o encaminhamento dado a cada chamada. A maior parte relata perdas materiais envolvidas, sendo que há dois casos de vítimas fatais na última década .

6.1.2.1 Pressões ambientais

Quanto à localização das ocorrências, 87% dos registros referiam-se a ocorrências em áreas ambientalmente frágeis e/ou áreas de risco, como pode-se visualizar no mapa do Apêndice 1, enquanto somente 13% dos registros referem-se a áreas sem nenhuma restrição, chamadas nesse trabalho de 'áreas urbanizáveis', conforme detalha o Gráfico 7. Esse percentual confirma os determinantes fisiográficos de declividade, distância de corpos d'água e aqueles levados em conta para o mapeamento de risco realizado pelo IG (2006) como determinantes das áreas mais susceptíveis a desastres urbanos.

Gráfico 7: Distribuição dos registros de ocorrências da Defesa Civil de São Sebastião entre 2009 e 2011 por áreas ambientalmente frágeis, áreas de risco e áreas urbanizáveis (em nº absoluto e % de registros).

Fonte: Elaborado pela autora com base PMSS (2009-2011).

Além do fator de localização da vulnerabilidade associado aos aspectos fisiográficos, a falta de saneamento representa fator de pressão ao ambiente que amplia esse panorama.

Com relação aos movimentos de terra ou abalos em infraestrutura associados, é sabido que o escoamento indevido de águas em encostas acelera os processos erosivos. Observações de campo identificaram que, na ausência de sistemas públicos de abastecimento de água, é frequente a

existência de sistemas de distribuição autoconstruídos que levam água de nascentes em cotas altas até os domicílios. Esses sistemas são formados por mangueiras frágeis expostas aos intemperismos do sol, do pisoteio, de movimentações do solo e mesmo de boicotes e vandalismos, estando altamente susceptíveis a vazamentos que contribuem a movimentos de massa conforme fotografia da Figura 9 que registrou a situação descrita nas imediações do bairro Barra do Saí, na UEP 5 – Boiçucanga.

Figura 9: Vazamento de água em sistemas de distribuição irregular.

Fonte: registro da autora durante observação de campo.

De forma análoga, diante da inexistência de redes públicas de esgotamento sanitário, conforme depoimentos de funcionários da Defesa Civil, muitas casas em áreas de risco a movimentos de massa lançam suas águas servidas nas encostas, aumentando ainda mais a suscetibilidade aos desastres.

Bairros localizados em 4 entre as 6 UEPs de São Sebastião que registraram ocorrências a movimentos de massa ou colapso de infraestrutura possuem índices de cobertura de redes públicas de água e esgoto iguais ou inferiores a 25%, em apenas um serviço ou em ambos, conforme detalha a

Tabela 5. Enquanto em Calhetas a densidade da malha urbana é ínfima, o que justificaria a ausência de um sistema público de saneamento convencional, em bairros como Maresias e Toque-Toque Pequeno a ocupação de encostas é expressiva e crescente e demanda soluções seguras de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 5: Bairros com setores censitários com baixos índices de serviços públicos de saneamento onde foram registradas ocorrências de Defesa Civil relacionadas a movimentos de massa ou colapso de infraestrutura.

Unidade Espacial de Planejamento	Bairro	Nº de ocorrências de movimentos de massa ou colapso de infraestrutura ¹	Cobertura de abastecimento público de Água ²	Cobertura de esgotamento sanitário ³
UEP 1 - ENSEADA	ENSEADA	4	50 - 75%	0 - 25%
	JARAGUÁ	2	75 - 100%	0 - 25%
UEP 2 - CENTRO	MORRO DO ABRIGO	2	75 - 100%	0 - 25%
	CALHETAS	1	0 - 25%	0 - 25%
UEP 3 - BAREQUECABA	TOQUE-TOQUE PEQUENO	1	0 - 25%	0 - 25%
	GUAECÁ	1	50 - 75%	0 - 25%
UEP 4 - MARESIAS	MARESIAS	1	0 - 25%	0 - 25%
	PAÚBA	2	0 - 25%	0 - 25%

Fonte: Elaborado pela autora.

1. Ocorrências de movimentos de massa (ou seus indícios) ou risco de colapso de infraestruturas registradas em boletins da Defesa Civil Municipal de São Sebastião no período 2009 a 2011.
2. Percentual de moradores em domicílios particulares permanentes com abastecimento de água da rede geral, do total de moradores por setor censitário (IBGE, 2010).
3. Percentual de moradores em domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial, do total de moradores por setor censitário (IBGE, 2010).

Com relação às inundações, a precariedade de outros serviços de saneamento, nesse caso drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, agravam a suscetibilidade a desastres. Conforme levantado em entrevistas qualitativas, o desmate e ocupação de margens causa assoreamento de rios nos bairros urbanos, onde não há sistema de macrodrenagem, como é o caso de Camburi. Já onde há sistemas de macrodrenagem, resíduos sólidos lançados indevidamente nas ruas e

rodovias acumulam-se ao longo do tempo bloqueando galerias pluviais. A drenagem urbana nesse município litorâneo é prejudicada também pelo acúmulo de areia nos canais provocado pela variação de marés.

Assim, a pressão ambiental ligada às inadequações em uso e ocupação do solo do município, bem como a insuficiência de serviços urbanos públicos de saneamento podem ser considerados fatores de vulnerabilidade em saúde ambiental em São Sebastião. Evidentemente, em áreas protegidas por delimitações do Parque Estadual da Serra do Mar ou mesmo por regulamentos de uso e ocupação do solo, a instalação de redes públicas de saneamento encontra impasses legais, já em áreas onde a mancha urbana encontra-se consolidada, a universalização dos serviços caminha a lentos passos, conforme MENDES (2000).

6.1.2.2 *Ricos e pobres vulneráveis*

“Ninguém está em uma área de risco porque quer”. Essa fala é comum nos discursos sobre a ocupação de áreas susceptíveis a movimentos de massa e inundações e foi captada também em entrevista concedida a essa pesquisa. Entretanto, as condições de vida das populações que ocupam áreas ambientalmente frágeis em São Sebastião dividem-se em dois cenários sociais de destaque, antagônicos entre si, em que a afirmação acima é mais adequada apenas ao segundo cenário descrito a seguir.

O primeiro cenário está associado à população de alto poder aquisitivo não residente no município. Em busca das mais exuberantes paisagens atlânticas, essa população flutuante vinda da metrópole paulistana e outras partes do Brasil faz uso dos equipamentos públicos, estradas, praias, assim como contribuem economicamente para a sustentação de atividades comerciais e imobiliárias no município, principalmente. Estima-se que a população flutuante de São Sebastião em 2010 fosse aproximadamente 49 mil habitantes, que ocupam residências de uso ocasional conforme nomenclatura do censo 2000 (IBGE) (GODINHO, 2000). Parte dessa população está exposta a movimentos de massa e inundações,

principalmente quando da coincidência entre eventos extremos de chuva e período de férias escolares, feriados prolongados, ou mesmo finais de semana.

Exemplo disso foi a chuva de 191 milímetros em 24 horas que inundou quase totalidade do bairro de Camburi na UEP 5 – Boiçucanga no domingo do feriado de Páscoa de 2011, incluindo o setor onde se localiza a maior parte das residências de uso ocasional. A altura da água no interior das casas visitadas foi de aproximadamente 1,30 metros. Segundo relatos de turistas, ao andar pela casa na tentativa de salvar objetos e acessar o quadro de luz, tomavam choques elétricos. A iniciativa mais comum dessas pessoas é deixar o município utilizando veículos tipo passeio, através da Rodovia Rio-Santos até o acesso a uma das estradas que ligam o litoral ao planalto paulista. Nesse caso, os danos físicos à saúde são reduzidos, restando danos psicológicos ligados ao estresse da situação. Algumas perdas materiais como artigos domésticos e veículos foram relatadas. Entretanto, essa população faz parte de um extrato social cada vez mais adepta de apólices de seguros que, após alguma investigação, garantem o ressarcimento. Dessa população foram captadas frases como: *“Veja como é lindo isso aqui. Quando está sol, ninguém quer pensar em enchente”*, ou ainda, *“Não viajamos mais sem olhar a previsão do tempo”*. Nesse caso, há percepção do risco, praticada principalmente na opção de estar ou não estar em São Sebastião.

O segundo cenário, ao qual cabe a afirmação de que habitar área de risco não é questão de escolha, refere-se ao extrato da população menos favorecido economicamente. Tomando o universo de ocorrências de Defesa Civil de 2009 a 2011, conforme a Tabela 6, 64% dos registros ocorreram em setores censitários com concentração de população de baixa renda, identificados como aqueles setores em que, em 2010 habitavam no mínimo 10 pessoas com renda mensal per capita inferior a 70 reais, correspondente à faixa atual de classificação à linha da indigência. Desses, 94% dos registros referem-se a ocorrências em áreas ambientalmente frágeis e/ou áreas de risco, possivelmente únicas terras economicamente acessíveis a essa

população. É importante destacar que essa faixa da população (indigência) foi utilizada como indicador da distribuição espacial da pobreza no município, sendo que esses setores censitários concentram também famílias com rendimento mensal per capita acima de 70 reais, mas, ainda assim, sem poder aquisitivo para compra de lotes em áreas urbanizáveis e padrões construtivos reforçados para as condições geotécnicas dos terrenos ocupados.

Em um desses bairros, em uma área de risco a movimentos de massa foi captada a seguinte frase: *“Se isso aqui tá de pé até hoje é porque eu fui plantando um bambuzinho aqui, às vezes joga um concreto”*. A mesma chuva que acelerou a evasão de turistas do bairro de Camburi no domingo do dia 24 de abril de 2011 deixou, aproximadamente, 200 famílias desabrigadas, segundo a Defesa Civil do município. Segundo relatos de entrevistados parte considerável da população de baixa renda que habita áreas de risco migrou para São Sebastião com empregos temporários na área da construção civil de estradas e empreendimentos imobiliários. Após a conclusão das obras, a baixa empregabilidade do município é incapaz de absorver esse contingente, restando-lhes atividades informais e sazonais.

Tabela 6: Registros de ocorrências de Defesa Civil em setores censitários de bairros com concentração de população de baixa renda.

Unidade Espacial de Planejamento	Bairro com setores concentradores da população de baixa renda	Nº de ocorrências*
UEP 1 - ENSEADA	CANTO DO MAR	2
	ENSEADA	8
	JARAGUA	2
UEP 2 - CENTRO	ITATINGA	5
	MORRO DO ABRIGO	4
	OLARIA	1
	TOPOLANDIA	1
UEP 4 - MARESIAS	MARESIAS	1
	PAUBA	3
UEP 5 - BOICUCANGA	CAMBURI	7
Total		34 das 53 ocorrências ou 64%

Fonte: Elaborado pela autora com base PMSS (2009-2011).

* Ocorrências de movimentos de massa (ou seus indícios) ou risco de colapso de infraestruturas registradas em boletins da Defesa Civil Municipal de São Sebastião no período 2009 a 2011.

Embora “ricos” e “pobres” estejam vulneráveis a desastres, em São Sebastião o abismo social que separa os grupos determina as diferenças dessa vulnerabilidade, sendo que a interação entre ambos contribui, ora para a ampliação, ora para redução dos fatores de influência. Esse resultado corrobora com discussão de LAVELL (1999) de que desastres urbanos são socialmente construídos e frequentemente induzidos por segregação espacial nos ambientes urbanos.

Assim, a pobreza, do ponto de vista econômico, mas também de condições de vida e acesso a serviços essenciais, pode ser considerada força motriz da vulnerabilidade em saúde ambiental a desastres relacionados a movimentos de massa e inundações em São Sebastião.

6.1.3 Comunidades Doentes: da exposição ao efeito

Desde os momentos cotidianos que antecedem uma forte chuva, em que se vive a iminência de movimentos de massa e inundações, chamada por alguns autores de pré-desastre, passando pelo momento do desastre em si

em que a maior parte das perdas e danos acontece, até a extensão das consequências nas semanas e meses pós-desastre, as comunidades vulneráveis estão expostas a agravos de saúde.

Considerando que a exposição diária a desastres amplia o estresse psicológico, moradores de áreas de riscos mapeadas, estimados em 17% da população residente de São Sebastião, convivem com esse agravo, variável de acordo com o grau do risco da área, sua percepção do risco e fatores psíquicos como a resiliência emocional, conforme FIGUEIRA (2005). Esse número seria significativamente maior caso fosse possível contabilizar os habitantes de áreas ambientalmente frágeis não constantes no mapa de risco (IG, 2006).

Outro agravo de saúde ao qual a população afetada em inundações encontra-se exposta é a transmissão de doenças relacionadas a um saneamento ambiental inadequado (DRSAIs). Estas doenças prolongam os danos físicos do desastre no tempo, sujeitando a população a casos isolados, surtos ou mesmo epidemias. Dessa forma, a cobertura de serviços públicos de saneamento em São Sebastião foi analisada de modo a verificar a exposição da população a essas doenças a partir dos registros de inundações. Do total de 22 registros de ocorrências de inundações da Defesa Civil municipal entre 2009 e 2011, 15 localizam-se em setores censitários onde a cobertura de esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial é inferior a 25% dos domicílios, segundo dados do censo 2010 (IBGE, 2010), conforme detalha a Tabela 7. Nesses bairros a prática mais comum é o uso de fossas ditas sépticas, que em terrenos inundáveis, geralmente de lençol freático raso, não representam tratamento eficiente dos dejetos humanos e, portanto, sua carga poluente difunde-se à água, sobretudo em momentos de inundações. Destaques dessa realidade estão nos bairros de Paúba e Camburi, ao Sul do município e Canto do Mar e Enseada ao Norte.

Tabela 7: Localização das ocorrências de Defesa Civil em piores coberturas de esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial.

Unidade Espacial de Planejamento	Bairro	Nº de ocorrências de inundação	Cobertura de Esgotamento Sanitário
UEP 1 – ENSEADA	CANTO DO MAR	2	0 - 25%
	ENSEADA	5	0 - 25%
UEP 4 – MARESIAS	PAUBA	1	0 - 25%
UEP 5 - BOICUCANGA	CAMBURI	7	0 - 25%
Total: 15 das 22, ou 68%, ocorrências de inundação.			

Fonte: Elaborado pela autora com base em IBGE (2010).

* Ocorrências de inundações registradas em boletins da Defesa Civil Municipal de São Sebastião no período 2009 a 2011.

Assim, esses bairros de São Sebastião, sobretudo em dias de inundações, têm condições urbanas parecidas com as cidades insalubres do século XIX por SIGAUD (2009) e estão expostas a agravos conforme Cissé *et al.* (2011).

As causas das DRSAls podem variar e estar vinculadas também a precariedades sanitárias ligadas a higiene e alimentação, por exemplo. Entretanto, diante do déficit em saneamento básico supracitado em um ambiente susceptível a inundações, é possível que a disposição de excrementos humanos contribua para o percentual de internações por DRSAls em São Sebastião (Gráfico 8). À título de comparação, proporção de internações por DRSAls no Estado de São Paulo em 2011 foi de 0,42%, enquanto em São Sebastião representou 1% das internações. Além disso, a partir de 2009, essa proporção aumentou significativamente comparada à média da dos anos anteriores, indicando a importância de se continuar o monitoramento⁶.

⁶ Este aumento pode estar relacionado a uma melhoria na qualidade dos registros hospitalares.

Gráfico 8: Série histórica da proporção anual de internações por DRSAl em São Sebastião* (2000-2010).

Fonte: Elaborado pela autora com base em DATASUS.

* Proporcionais calculados com base no total de internações hospitalares do município de São Sebastião.

Ao analisar o diagnóstico principal do total de internações hospitalares (Tabela 8) por DRSAls em São Sebastião entre 2000 e 2011, a hipótese de correlação doenças-precariedade em saneamento se fortalece, já que 69% dos casos estão relacionados a via de transmissão feco-oral, com destaque para doenças intestinais por vírus, Cólera e Hepatite A. Foram também expressivos os casos de doenças transmitidas por inseto vetor com 49 internações para Dengue e 15 para Leishmanioses. Sabidamente a Dengue está relacionada à urbanização acelerada em ambientes úmidos propícios ao mosquito *Aedes aegypti* e a Leishmaniose à insuficiente infraestrutura na rede de água e esgoto (BRASIL, 2004).

Tabela 8: Totais de internações hospitalares no município de São Sebastião entre 2000 e 2011 por vias de transmissão de DRSAIs segundo a classificação de CAIRNCROSS e FEACHEM (1993).

Diagnóstico Principal de Internação Hospitalar	Nº de Internações Hospitalares	Código na CID-10
Doenças de transmissão feco-oral (197 internações; 69%)		
Doenças intestinais por vírus	95	A083, A084 e A085
Cólera	58	A000
Hepatite A	16	B150
Infecções por Salmonella	15	A020, A021 e A028
Outras infecções intestinais bacterianas	11	A048 e A049
Febre Tifóide	2	A010
Doenças transmitidas por inseto vetor (77 internações; 27%)		
Dengue	49	A90 e A91
Leishmanioses	15	B550, B552 e B559
Doença de chagas	7	B573
Filariose linfática	4	B740
Malária	2	B54
Doenças transmitidas através do contato com a água (10 internações; 4%)		
Esquistossomose	7	B658
Leptospirose	3	A279
Doenças relacionadas com a higiene (01 internação; 0%)		
Outras micoses superficiais	1	B368
Total: 285 Internações Hospitalares por DRSAI		

Fonte: Elaborado pela autora com base em DATASUS.

Métodos estatísticos de análise epidemiológica poderiam ampliar a sustentação da hipótese de correlação entre doenças e contato com águas contaminadas durante inundações. Entretanto, haveria ainda um impedimento básico à pesquisa: o município de São Sebastião não possui segregação de códigos de endereço por bairro, o que demandaria pesquisa do tipo inquérito que buscasse as causas caso a caso.

De modo a verificar a distribuição de agravos à saúde decorrentes da precariedade em saneamento básico no território de São Sebastião, adotou-se como indicador complementar a taxa de doenças diarreicas agudas por

1.000 habitantes agregada por UEP⁷. Conforme o Gráfico 9, as maiores taxas estão nas UEPs que registraram mais casos de inundações: Enseada, Boiçucanga e Centro, sendo que os dois primeiros tem piores índices de esgotamento sanitário. A UEP Centro possui melhores índices de coleta de esgoto (50 a 100%), entretanto, depoimentos de moradores relatam o mau funcionamento da rede, em que o extravasamento de esgotos nas ruas é comum.

Gráfico 9: Taxa de incidência de doenças diarreicas agudas* nas UEPs de São Sebastião que registraram ocorrências de inundações (2009-2011).

Fonte: Elaborado pela autora.

* Notificações do programa de monitorização das doenças diarreicas agudas, feitas por equipes de saúde e unidades básicas de saúde do município.

Dessa forma, é possível afirmar com considerável grau de confiabilidade que parte das DRSAIs (e dentro dessas, o grupo de doenças diarreicas agudas) é produto das condições de vida da população vulnerável do ponto de vista da saúde ambiental em São Sebastião. É, portanto um fator de efeito da vulnerabilidade que evidencia as consequências das forças

⁷ Dados disponibilizados pela Vigilância Epidemiológica da Prefeitura Municipal de São Sebastião.

motrizes socioeconômicas e pressões ambientais descritas ao longo dessa seção.

6.1.4 Síntese de Vulnerabilidades em Saúde Ambiental

Resultados da análise comparada entre os indicadores em saúde ambiental demonstraram que a vulnerabilidade da população de São Sebastião é evidenciada por meio de uma gama de fatores relacionados entre si, como: ocupação de áreas ambientalmente frágeis, desigualdade social, qualidade e localização de moradias da população permanente de baixa renda e ausência da prestação de serviços de saneamento básico.

Em síntese, esses fatores relacionam-se de acordo com a cadeia de causalidades expressa no esquema da Figura 10. As forças motrizes da vulnerabilidade em saúde ambiental desencadeiam pressões ao ambiente que constituem o panorama de risco em São Sebastião ao qual a população encontra-se exposta. Alguns efeitos à saúde consequentes dessa dinâmica, como estresse, perdas de vida e de bens materiais e agravos à saúde são observados.

Assim, o panorama geral das vulnerabilidades em saúde ambiental em São Sebastião configura o caso típico em que quanto maior a exclusão social da população de baixa renda no espaço urbano, maior a sua vulnerabilidade em saúde ambiental. Ao vivenciar essa exclusão, está cada vez menos apta em contribuir para a sustentabilidade, intensificando a degradação ambiental (FREITAS *et al.*, 2007 e PNUD, 2011).

Figura 10: Síntese da cadeia de causalidades entre fatores de vulnerabilidade em saúde ambiental e suas relações com setores da gestão pública.

Fonte: Elaborado pela autora.

Entretanto, os fatores de vulnerabilidade não estão distribuídos de maneira uniforme dentre os bairros de São Sebastião. As desigualdades intraurbanas são perceptíveis até mesmo dentro de bairros. Para tornar essas desigualdades visualizáveis, as ocorrências da Defesa Civil receberam pontuações para indicadores de condição socioeconômica, de uso do solo e saneamento. A pontuação final é o somatório das cinco pontuações parciais, podendo variar de zero a dez (conforme descrito nos procedimentos metodológicos). É importante frisar que, mesmo que uma ocorrência tenha pontuação igual a zero, não significa que se trata de uma área isenta de vulnerabilidades, mas sim que menos fatores agravantes atuam sobre essa população e, portanto, sua capacidade de respostas é maior e, consequentemente, sofrem menos perdas e danos.

O Gráfico 10 apresenta a distribuição das ocorrências classificadas como vulnerabilidade avançada, mediana ou reduzida de acordo com suas

pontuações totais. A distribuição das ocorrências classificadas por grau de vulnerabilidade em saúde ambiental pode ser visualizada no mapa do Apêndice 1.

Gráfico 10: Gráfico de barras: distribuição das ocorrências classificadas como vulnerabilidade avançada, mediana ou reduzida. Tabelas: UEPs e bairros de localização das ocorrências correspondentes às categorias de vulnerabilidade.

Fonte: Elaborado pela autora.

Os bairros Enseada, Paúba, Maresias e Camburi tiveram nove ocorrências com a pontuação máxima (10) e, portanto possuem locais com vulnerabilidade mais avançada acumulando as piores categorias de todos os fatores contabilizados: ocupação de áreas ambientalmente frágeis, cobertura de saneamento básico inferior a 25% e setores censitários com concentração de famílias abaixo da linha da indigência. Estas populações concentram sobreposições de riscos discutidas por SMITH e EZZATI (2005) e LAVEL (1999), e, portanto estão submetidas a tornam ainda mais vulneráveis. Um exemplo prático observado durante a inundação no bairro de Camburi em 2011 demonstra esta realidade: as famílias de menor renda que habitavam

moradias precárias e térreas aguardaram por socorro no telhado de suas casas, tiveram seus bens danificados, entraram em contato com as águas de enchentes nas quais esgotos sanitários e resíduos sólidos difundiram-se. Esta população pode ter tido sua saúde comprometida, ou agravada se houver casos de má nutrição. Ainda demorará e dependerá do poder público para recuperar seus bens e sua rotina, o que pode comprometer sua vida profissional e estudantil, principalmente no caso das crianças.

Algumas áreas em Camburi, Canto do Mar e Enseada que registraram inundações em situação precária de saneamento, classificadas como vulnerabilidade avançada ou mesmo mediana, não se localizam a 30 metros de corpos d'água, embora estejam em áreas de risco mapeadas. Obras de manejo de águas pluviais poderiam reduzir o risco nesses bairros, principalmente em Camburi, onde há área de médio grau de risco, segundo o IG (2006). Entretanto, caso a mancha urbana nesse bairro siga o acelerado crescimento da última década, o desmate e a impermeabilização do solo podem ampliar o risco a inundações de maneira irreversível, conforme BOTELHO (2011). Trata-se ainda de um crescimento urbano de uma população em condições sociais que demandam melhorias em sua geração de renda e habitação para estarem menos vulneráveis e consequentemente mais aptas a contribuir com preservação de ambientes frágeis, assim como preconiza a visão ecossistêmica em saúde ambiental.

Em contra partida, duas ocorrências tiveram pontuação zero e registram uma inundação ocorrida em janeiro de 2010 em áreas urbanizáveis do bairro Barequeçaba. Apesar do pequeno número, esse dado demonstra que o município como um todo está sujeito aos perigos potencializados, principalmente, pelas chuvas convectivas de verão, típicas das regiões costeiras do bioma Mata Atlântica conforme AB'SÁBER (2009) e SANT'ANNA NETO (1990). A condição socioeconômica nesse bairro concentra menor proporção de famílias indigentes e segundo os dados do IBGE (2010) a rede pública de esgotamento sanitário cobre de 75 a 100% dos domicílios. Outras quatro ocorrências classificadas como vulnerabilidade reduzida, com até

quatro pontos, também estão em áreas urbanizáveis, mas possuem baixos índices de esgotamento sanitário e por isso podem, ora ampliar o risco a movimentos de terra, ora expor populações inundadas a DRSAls.

Esses destaques demonstram como a vulnerabilidade em saúde ambiental pode variar em causas e intensidades de uma UEP para outras, de um bairro para outro ou até mesmo de uma rua ou casa para outra. São Sebastião demanda medidas de adaptação em curto, médio e longo prazo e deve, portanto, ter gestão pública estruturada para isso. Em outras palavras, esse preparo ou capacidade adaptativa permitirá que o município esteja pronto para o escopo da adaptação, tendo a redução dos fatores de vulnerabilidade como objetivo da atuação integrada dos setores e instituições.

6.2 CAPACIDADE ADAPTATIVA: BARREIRAS E POTENCIALIDADES

6.2.1 Análise por Setores da Gestão Pública

Conforme apresentado na Figura 10, para cada nível da cadeia de causalidades entre os fatores de vulnerabilidade, há um ou mais setores da gestão pública municipal com competências e responsabilidades diretamente relacionadas. Essa seção descreve o panorama geral de política, planejamento e gestão dos cinco setores da gestão pública de São Sebastião que possuem responsabilidades diretas às vulnerabilidades em saúde ambiental analisadas: Uso e Ocupação do Solo, Habitação, Saneamento, Defesa Civil e Saúde. Essa análise qualitativa é resultado da abordagem subjetiva do estudo de caso, realizada por meio de estudo documental, entrevistas semiestruturadas com gestores públicos e observação participante.

6.2.1.1 *Uso e Ocupação do Solo*

Como visto na seção anterior a principal pressão ambiental responsável pela vulnerabilidade da população a movimentos de massa e inundações em São Sebastião é a ocupação de áreas ambientalmente

frágeis. Dinâmica histórica e que há décadas ocorre em despeito a restrições legais em marcos regulatórios nacionais, estaduais e municipais.

Na esfera federal, dois principais regulamentos disciplinam uso e ocupação do solo. O primeiro é Código Florestal instituído pela lei nº 4.771 de 1965 que dispõe sobre a proteção de áreas de preservação permanente, dentre as quais estão as encostas com declividade superior a 45° e as faixas marginais de cursos d'água, com larguras que variam de acordo com a largura dos rios. O segundo é o Estatuto da Cidade, criado através da Lei Federal nº 10.257 de 2001 que regula *o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental*. Ambas as leis possuem como prerrogativa que os municípios estabeleçam planos diretores e leis de uso do solo em respeito aos princípios e limites federais.

Ainda de extrema relevância para São Sebastião, assim como para todos os municípios costeiros do bioma Mata Atlântica é a Lei Federal nº 7.661 de 1988 que institui o Gerenciamento Costeiro com reflexos na esfera estadual que instituiu seu plano por meio da Lei Estadual nº 10.019/98 e que tem como principal instrumento estadual o Zoneamento Ecológico-Econômico do Litoral Norte (SÃO PAULO, 2005). Esse zoneamento foi concluído em 2005 e suas determinações visam subsidiar as decisões quanto ao uso e ocupação, desenvolvimento e infraestrutura urbana do território costeiro.

São Sebastião possui duas leis em vigor que dispõem sobre o uso e ocupação do solo: a Lei Municipal nº 225 de 1978 estabelece normas para a Costa Norte e a Lei Municipal nº 561 de 1987 para a Costa Sul. Como se pode notar, ambas são posteriores ao Código Florestal e fazem menção às restrições por esse estabelecidas. No entanto, ambos os regulamentos são anteriores, tanto ao Estatuto da Cidade, quanto ao Zoneamento Ecológico-Econômico do Litoral Norte. Entrevistas e depoimentos de moradores demonstram que as leis de uso e ocupação do solo não se adequam a demanda por espaços urbanos no município já que permitem baixo

adensamento dos bairros com lotes mínimos variando de 300 a 5000m² na maior parte do município. O depoimento de uma moradora de área de risco demonstra os efeitos dessa política diante da dinâmica socioeconômica do município:

“Se o prefeito chegasse e conversasse com o povo que pra construir uma casinha pequena, com os documentos tudo certinho, o povo queria ter o carnê de IPTU. Mas pra fazer na lei não dá, por causa do tamanho mínimo do terreno e da construção. Só de material pra ampliar meu banheiro vai mil reais, como eu vou contratar mestre de obra e engenheiro pra aprovar na prefeitura? O povo não pode pagar tudo isso. Aí vão entrando pra dentro desse sertão e não pagam nada. A luz é à vontade! É muito desperdício. Eu fico indignada.” (depoimento de moradora de área de risco – observação participante)⁸.

O município aprovou em 1999 um plano diretor que teve duração até 2005, também com as mesmas incompatibilidades legais supracitadas. Portanto, sustenta, há mais de uma década, o vazio regulatório em termos de normas que se destinem a definir a função social de suas escassas áreas urbanizáveis e a proteção de áreas ambientalmente frágeis. Essa lacuna na política e no planejamento que disciplinariam a pressão que inicia a cadeia da vulnerabilidade em saúde ambiental no município são barreiras à capacidade adaptativa. Entretanto o município está, até o momento dessa pesquisa, em fase de discussão do novo Plano Diretor que, segundo o gestor entrevistado, deverá suprir essas lacunas em política e planejamento do uso e ocupação do solo, adequando conflitos e sobreposições existentes.

A gestão do uso e ocupação do solo em São Sebastião, no que tange a análise dessa pesquisa, é realizada pela Secretaria de Meio Ambiente, principal responsável pela fiscalização, autuação e demolição de ocupação em áreas de preservação permanente. A capacidade institucional desse sistema de gestão ambiental foi avaliada como boa, porém insuficiente, sendo que as maiores fragilidades estão em quantidade de pessoal e equipamentos,

⁸ Este depoimento demonstra percepção sobre os benefícios da regularização da habitação por parte da moradora, contrariando os versos de Zé Ketí escritos no Rio de Janeiro em 1964 que abriram este capítulo.

tendo como consequência capacidade fiscalizadora evidenciada no seguinte trecho de entrevista:

“A ocupação de algumas encostas em São Sebastião estão hoje em uma situação fora do controle por uma demanda social por habitação. A fiscalização enfrenta o problema da grande extensão longitudinal do município que exige grandes descolamentos e nem sempre há veículos disponíveis” (trecho de entrevista – gestor de meio ambiente).

Para reduzir essa dificuldade, a fiscalização é feita em conjunto com outras instituições internas à Prefeitura, como parcerias com a Guarda Civil, Defesa Civil e Procuradoria Ambiental; bem como externas com Instituto Florestal e Polícia Ambiental nas ocupações nas franjas do Parque Estadual da Serra do Mar. Tanto a integração interna quanto a externa, foram avaliadas como satisfatórias pelo gestor entrevistado.

Quanto à participação social em gestão ambiental, São Sebastião demonstra-se ser pioneiro, devido ao histórico de lutas da sociedade civil organizada envolvendo, principalmente, a questão da atividade de transporte e armazenamento de petróleo. Assim, o CONDURB – Conselho de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente possui caráter deliberativo e é parte do Sistema Municipal de Meio Ambiente desde 1992. O tema de ocupação de APPs é recorrente nas discussões do conselho, seja por demanda da fiscalização, denúncias ou demandas dos conselheiros e foi considerado pelo entrevistado como um dos maiores impasses ambientais do município hoje.

Entretanto, há instalado um procedimento paralelo de ocupação irregular de áreas com restrições ambientais que visa burlar a fiscalização ambiental. Conforme descrito por moradora de área de risco trata-se de um mercado imobiliário paralelo desde a venda do terreno, até a construção noturna e a imediata habitação que impediria a ação demolitória. Assim, o protagonismo da população vulnerável nas discussões sobre o uso e ocupação do solo do município foi avaliado como insuficiente.

Com relação à perspectiva de agravamento da dinâmica de ocupação das áreas ambientalmente frágeis na próxima década, o trecho seguinte expõe a opinião do gestor entrevistado:

“Se o município não assumir diretrizes concretas, a situação tende a piorar, pois a oferta de empregos na fase de construção das novas instalações atrairá muita gente para São Sebastião. Mesmo sendo uma oferta efêmera, já é o suficiente para a migração acontecer” (trecho de entrevista – gestor de meio ambiente).

Segundo esse informante, uma solução factível para ocupações consolidadas em áreas ambientalmente frágeis é a criação ZEIS, Zonas Especiais de Interesse Social, pois configuram o reconhecimento e enfrentamento por parte do poder público de uma situação urbana precária e irregular que não foi evitada como deveria ter sido e que permite então, que medidas de saúde pública e qualidade de vida urbana sejam tomadas. Por outro lado, será necessário buscar caminhos para frear a pressão de ocupação das APPs junto aos novos empreendimentos, cobrando, inclusive da iniciativa privada, a responsabilidade pelas consequências de suas atividades.

A alternância político-partidária no relacionamento entre as esferas estadual e municipal e também na relação público-privado, mencionada como fator de interferência na condução das diretrizes em gestão ambiental, pode ter contribuído para a lacuna regulatória no uso e ocupação do solo, influenciando a insuficiente verba anual destinada à estrutura de gestão ambiental no município (1% do total do orçamento de 2012) e com consequências nas fragilidades identificadas nesse sistema.

6.2.1.2 Habitação

A habitação enquanto setor da gestão pública é o mais afetado pelas forças motrizes que levam a população a ocupar áreas de risco. Segundo o gestor responsável pela habitação em São Sebastião, a sinergia entre o alto preço das terras e grande parcela da população de baixa renda é o contingente expressivo de famílias que depende de programas habitacionais.

Apesar disso, o avanço histórico dessa área é, proporcionalmente, insignificante, já que efetivou a construção de 565 unidades habitacionais em 40 anos, enquanto o déficit habitacional atual é de aproximadamente 3.600 domicílios⁹.

Ao contrário da ocupação por residências de uso ocasional, a demanda dessa parcela da população é por moradias fixas para local de repouso, estabelecimento das relações afetivas e acesso ao trabalho. A perspectiva econômica de expansão das atividades portuárias e petrolíferas por um lado enseja promessas de enriquecimento e geração de emprego e renda, o que poderia melhorar a sustentabilidade econômica das famílias. Por outro lado, estabelece um novo atrativo às migrações para São Sebastião, acrescendo o déficit habitacional sobremaneira, caso a agenda do município permaneça estagnada.

A Lei Federal 11.124 de 2005 que institui o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS possui como objetivo viabilizar para a população de menor renda o acesso a terra urbanizada e à habitação digna e sustentável e institui como exigência aos municípios o Plano Local de Habitação de Interesse Social.

São Sebastião iniciou no mesmo ano (2005) o Programa de Congelamento de Núcleos, denominação dada aos focos de ocupação desordenada. Esses núcleos tem a fiscalização da ocupação intensificada, que objetiva impedir ampliação ou construção de novos domicílios nessas áreas. Mesmo assim, depoimentos de moradores demonstram que tal medida não fora eficiente, tanto é que o crescimento expressa-se no crescimento da mancha urbana em áreas ambientalmente frágeis, visto na seção sobre vulnerabilidades.

⁹ Informação do estudo de diagnóstico produzido por consultoria contratada pela PMSS para subsidiar Plano Local de Habitação de Interesse Social.

Em 2010 foi aprovada em São Sebastião a lei complementar nº 110/2010 que cria o Programa de Regularização das Zonas Especiais de Interesse Social – PREZEIS. Essa lei contém diretrizes para disciplinar adensamento acima dos limites permitidos pelos regulamentos municipais de uso e ocupação do solo, estabelecendo como área mínima dos lotes 75m² e restringindo a ocupação:

- a) nos terrenos com declive igual ou superior a 30%, salvo apreciação técnica de viabilidade de construção;
- b) nos terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências de escoamento das águas;
- c) onde as condições geológicas, constantes de laudo técnico, não aconselharem a edificação (Artigo 12, capítulo quarto).

Assim, parte ou a totalidade da área dos núcleos congelados é decretada como Zona Especial de Interesse Social, criadas por meio de Lei Complementar, com diretrizes específicas de uso e ocupação do solo. Os instrumentos que subsidiam essa política são os mapeamentos de risco do IG (1996 e 2006) e Plano de Defesa Civil do Município, de modo que núcleos localizados em áreas de risco alto ou muito alto não podem ser regularizados. Já os núcleos com áreas de risco baixo ou médio onde a infraestrutura urbana possa reduzir a susceptibilidade a desastres podem ser regularizados, segundo descreveu o gestor dessas ações. A regularização fundiária abrangendo APPs necessita de aprovações junto aos órgãos estaduais e federais para ser enquadrada como “regularização fundiária sustentável de área urbana”, por meio da resolução Conama nº 369/2006, que dispõe sobre os casos excepcionais de usos de Área de Preservação Permanente.

Somente em 2011, tendo em vista preencher requisitos federais para aquisição de recursos para habitação social, São Sebastião iniciou a elaboração de seu PLHIS - Plano Local de Habitação de Interesse Social, e estava até o momento dessa pesquisa em fase de conclusão da etapa de diagnóstico. Entretanto, as metas estabelecidas nesse plano estão condicionadas a morosidade dos processos fundiários locais de aquisição e regularização de áreas destinadas a moradias. Depende também da relação

entre município e esferas estadual e federal para aprovação e liberação de recursos. Segundo o gestor de habitação social entrevistado, recentes parcerias junto à Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano Governo do Estado de São Paulo demonstram melhoria de relacionamento.

Conforme observação participante de discussão sobre as ZEIS, as ações de regularização fundiária em São Sebastião têm ficado restritas a adequação administrativa do parcelamento do solo. São deficitárias as ações de adequação urbanística com provisão de serviços e acessos, bem como o acompanhamento de serviço social. Estas falhas resultam de um sistema institucional municipal insuficiente para responder aos desafios da habitação de interesse social de São Sebastião, conforme avaliação do gestor entrevistado.

O entrevistado reconhece que o sucesso das ações para redução das vulnerabilidades ligadas ao déficit habitacional depende das interações com outras áreas da Prefeitura como Desenvolvimento Social, Meio Ambiente, Obras, Jurídico, Tributação e Defesa Civil, mas os mecanismos se limitam a reuniões ou solicitações administrativas. A fragilidade dos processos de criação das ZEIS fica expressa no seguinte trecho da entrevista: *“o processo de regularização é contínuo, quando um processo termina, já está defasado por novos avanços da ocupação irregular”*.

Quanto à participação social, São Sebastião não conta com Conselho Municipal de Habitação ativo. A lei municipal que o institui está em desacordo com a lei federal: enquanto essa exige 25% da composição sejam de movimentos populares de moradia, o conselho municipal possui apenas 20%. Não foi identificado movimento pró-moradia expressivo. Reivindicações para melhorias pontuais são feitas por meio de associações de bairro. Em observação participante, captaram-se depoimentos de frustração da expectativa da sociedade civil com relação a uma nova composição do conselho, alegando que essa decisão foi rechaçada pelo poder público.

Assim, a participação social e o protagonismo da população vulnerável foram avaliados como insatisfatórios.

Assim, o baixo investimento na área habitacional de fato contribui para o estabelecimento da vulnerabilidade em saúde ambiental, principalmente no tocante à responsabilidade pública em oferecer uma resposta à necessidade de ocupação de áreas de risco, diante da influência do mercado imobiliário sobre o uso e ocupação do solo no município. Nota-se que há um avanço na política habitacional desde a metade da última década, mas que se encontra defasada em relação à magnitude do crescimento urbano de São Sebastião. O principal motivo do atraso é a insuficiência dos investimentos na aquisição de áreas e construção de moradias nas esferas federal, estadual e municipal. A habitação não é prioridade orçamentária da gestão municipal atual, sendo que apenas 0,1% do montante total anual é destinado a essas ações.

6.2.1.3 Saneamento

O déficit em saneamento tem consequências na vulnerabilidade da população aumentando, ora a pressão ao ambiente, ora a exposição da população a agravos de saúde, conforme visto na seção anterior.

O avanço da universalização dos serviços em São Sebastião tem como principal entrave a irregularidade fundiária de grande parte da população vulnerável, que esbarra nas limitações de uso e ocupação do solo, bem como da área habitacional do município. Segundo o gestor de saneamento entrevistado, somente áreas regularizadas e contidas no perímetro urbano terão os serviços universalizados. Ou seja, ocupação em áreas ambientalmente frágeis com restrições legais para regularização fundiária não poderão contar com serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, ao menos que o município realize os procedimentos de criação de Zonas Especiais de Interesse Social.

Entretanto a questão fundiária não se restringe às moradias de população de baixa renda. Áreas de ocupação de uso ocasional

frequentemente possuem problemas fundiários associados à localização em áreas protegidas. O caso do bairro de Camburi é um destaque representativo no município, pois possui setores com acentuado crescimento da população urbana de baixa renda e setores onde predominam residências de veraneio, importante estrutura para o turismo; ambos vulneráveis a inundações periódicas, principalmente quando da coincidência de eventos de chuva com maré alta. A infraestrutura de drenagem urbana é insuficiente, pois a rodovia BR-101, que atravessa o município em toda sua extensão longitudinal, confina o fluxo das águas pluviais na planície. Nos setores de uso ocasional, antigas redes de esgotamento sanitário existentes nunca entraram em operação devido a um antigo embargo ambiental do Ministério Público Estadual por causa de aterramento em área de restinga. Esse local, entretanto, se enquadra na categoria Zona 4 Terrestre (Z4T) do Zoneamento Ecológico-Econômico do Litoral Norte, que permite a ocupação para fins urbanos com diretrizes de priorização da regularização e implantação de infraestrutura urbana de saneamento desde que respeitadas as APPs.

Já nos setores de baixa renda, além da questão fundiária, diversas casas estão em soleira negativa (o traçado das ruas está em cota superior às das casas) e, nesse caso, bombear o esgoto de cada casa para a rede pública dificultaria e encareceria significativamente a operação do sistema. Conforme relatado, o decreto de Zonas Especiais de Interesse Social não tem sido seguido de reestruturação dessas malhas urbanas que cresceram desordenadamente, onde *“a ocupação é tão densa que não se tem espaço para redes de esgoto e drenagem ou para instalar uma lixeira coletiva”* (trecho de entrevista – gestor de saneamento).

Esses conflitos demonstram as dificuldades no âmbito das relações interinstitucionais. O gestor entrevistado reconhece a importância das interfaces intersetoriais e interinstitucionais para a redução das vulnerabilidades associadas ao saneamento, mas relatou insuficiência de integração interna entre os setores da Prefeitura, e também externas, principalmente entre a Prefeitura e entidades do Estado.

A política pública que regulamenta a questão do saneamento em São Sebastião é a Lei Municipal de Meio Ambiente 848/92, defasada em relação à Lei Federal 11.445/2007, que dispõe sobre as diretrizes nacionais para o saneamento básico e que exige a elaboração do Plano Municipal de Saneamento. Como a lei municipal vigente não considera a questão do referido plano, balizado pelo princípio de equidade, os investimentos não priorizam o atendimento ao público das áreas mais vulneráveis a movimentos de massa e inundações.

No entanto, o Plano Municipal de São Sebastião está em elaboração com previsão para conclusão em 2012 e, segundo o gestor entrevistado, deverá ser sancionado e adquirir poder de lei, configurando uma oportunidade para mudança do quadro atual. Mesmo assim, é importante ressaltar que a redução das vulnerabilidades ligadas ao saneamento demanda alinhamento ao Plano Diretor e Plano Local de Habitação de Interesse Social, ambos em elaboração paralela.

Perante a Lei Federal 11.445/07, o município é o titular dos serviços de saneamento, devendo ter capacidade suficiente para elaborar os planos de saneamento básico; prestar ou delegar os serviços e definir responsável pela sua regulação e fiscalização; estabelecer mecanismos de controle social; sistema de informações sobre os serviços, entre outras atribuições. Diante disso, a gestão do saneamento em São Sebastião possui ainda a barreira da capacidade institucional avaliada como regular a fraca pelo entrevistado, por possuir estrutura fragmentada, fragilidade de instrumentos de fiscalização e de sistema de informação e, sobretudo, baixa força política, comparada a outras áreas da gestão do município.

Quanto à participação social, não foi identificado movimento social expressivo cobrando ações em saneamento no município. A força popular é evidenciada em eventos pontuais na forma de manifestações de rua, denúncias à imprensa local ou cobranças a vereadores e líderes do executivo via associações de bairro. As questões de saneamento são tratadas no

âmbito do CONDURB – Conselho de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente ou no Conselho de Saúde.

Dessa forma, as vulnerabilidades ligadas à falta de saneamento no município de São Sebastião, evidenciadas nos baixos índices de cobertura de serviços de água e esgotos, resultam da desestruturação do sistema municipal de saneamento. O município não foi capaz de avançar, na última década, de maneira suficiente em direção à universalização dos serviços, devido à ausência de planejamento, baixa capacidade institucional, frágil integração interinstitucional e inexpressiva participação social. A chamada “vontade política” é um elemento de fundo dessa estagnação, uma vez que o orçamento direcionado para o saneamento (SÃO SEBASTIÃO, 2012) representa 0,01% do total.

6.2.1.4 Defesa Civil

Como visto, a análise dos fatores de vulnerabilidade das áreas de entorno dos registros de ocorrência de Defesa Civil em São Sebastião demonstram que cabe a esse órgão lidar com os efeitos da sinergia entre ocupação de áreas frágeis, insuficiência de infraestrutura urbana, onde as vidas mais expostas ao risco são de um contingente populacional de baixa renda, que conta com menos recursos próprios para prevenção e recuperação.

A visão do Litoral Norte de São Paulo sobre Defesa Civil constitui-se a partir de seu histórico de vítimas fatais em desastres por escorregamento que motivou em 1988 que Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (SEDEC) junto ao Instituto Geológico (IG) e Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) criassem o Plano Preventivo de Defesa Civil, PPDC, uma iniciativa de convivência com o risco a escorregamentos e inundações que intensifica o monitoramento de áreas de risco nos meses de verão, estendendo-se de acordo com as condições meteorológicas.

O pioneirismo e experiência do PPDC na região colocam São Sebastião em posição de vanguarda em Defesa Civil. O êxito do Programa na redução de vítimas fatais fez com que venha sendo progressivamente ampliado, totalizando hoje mais de 120 municípios monitorados no estado.

O sistema é baseado em previsões meteorológicas, acompanhamento pluviométrico, monitoramento de campo das áreas de risco e integração interinstitucional entre município e estado.

Em linhas gerais, a dinâmica do PPDC ocorre em quatro níveis: observação, atenção, alerta e alerta máxima. O estado de observação é o nível básico nos meses chuvosos, em que se estabelece a leitura diária de precipitação e acompanhamento de boletins meteorológicos. O nível de atenção é acionado quando o volume acumulado de chuva de três dias ultrapassa a marca dos 120 milímetros e então são realizadas vistorias nas áreas de risco. A mudança para nível de alerta ocorre quando a equipe da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC) identifica indícios ou ocorrência de escorregamentos em áreas de risco com habitações. Nesse nível, o COMDEC aciona auxílio técnico do IG para decidir sobre quais moradias devem ser evacuadas. Em caso de escorregamento, o alerta máximo é acionado e toda a área é evacuada. Uma limitação desse programa é sua limitação aos meses de verão, já que no Litoral Norte, principalmente chuvas frontais e orográficas, podem ocorrer o ano todo induzindo processo de movimentos de terra e inundações.

Além da participação no PPDC, São Sebastião concluiu em 2012 seu Plano Municipal de Defesa Civil (PMDC), que contém os procedimentos de emergência para cada um dos perigos potenciais do município, incluindo levantamentos de infraestrutura e instituições de apoio ao socorro, como quantidades de veículos, postos de atendimento, associações comunitárias, escolas aptas a serem utilizadas como abrigos, etc.

As ações do PPDC e do PMDC têm como base os mapeamentos de risco elaborados pelo Instituto Geológico em 1996 e 2006, cujas informações

já foram apresentadas nessa pesquisa e que também tem alguns reflexos à definição das ZEIS, conforme visto antes. Entretanto, de acordo com depoimentos da observação participante, o município tem limitado o uso desses instrumentos à gestão das consequências da ocupação de risco em detrimento de seu potencial no impedimento da ampliação ou produção de novas áreas de risco. Essa observação denota uma ausência de visão sistêmica do município em reduzir a vulnerabilidade por meio de seus órgãos competentes.

Essa deficiência pode ser, de certa forma, induzida pela ausência de um sistema de informações eficiente sobre Defesa Civil transparente a todos os setores da gestão pública. As informações sobre ocorrências de movimentos de terra e inundações de São Sebastião não são geoespacializadas, e possuem coleta e preenchimento não padronizados. As delimitações das áreas de risco mapeadas também não estão disponíveis em sistemas digitais de análise espacial. Vale ressaltar, ainda, que há três fontes de informações sobre Defesa Civil: Secretarias Nacional e Estadual de Defesa Civil e o órgão municipal Defesa Civil com bancos de dados independentes, dificultando as análises estatísticas por parte dos órgãos públicos, bem como de instituições de pesquisa.

Outra fragilidade no sistema de defesa civil municipal percebida em depoimentos da observação participante é a capacidade institucional em termos de quantidade de funcionários e suas atribuições, que limita o trabalho desses a ações do cotidiano como podas de árvores ou apoio a guarda civil, no lugar de atuarem na implementação do funcionamento pleno do PMDC, para que tenha máxima efetividade diante de uma situação de desastre, como a promoção da percepção de risco e estruturação do quadro de voluntários. Essa fragilidade fica evidenciada nesse trecho do depoimento captado durante observação participante: *“com a estrutura de hoje, trabalhamos no que está acontecendo no momento. Como vamos pensar na suscetibilidade ao deslizamento de uma área que ainda nem foi mapeada, se as mapeadas já estão deslizando?”* (depoimento – observação participante).

Mesmo assim, o protagonismo da população vulnerável nas ações de defesa civil de São Sebastião foi bem avaliado. Há relatos de que a continuidade no trabalho de monitoramento das áreas de risco na última década ampliou a percepção da população, de modo que essa reconhece a importância de seguir as orientações tanto nas melhorias de infraestrutura como nas ações chamadas “remoções preventivas”, quando diante de indícios ou ocorrência de um perigo dirige-se a abrigos.

No âmbito nacional, a questão da defesa civil que, entre 2010 e 2012 era regulamentada pela Lei Federal 12.340/2010, foi atualizada pela Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC, instituída por meio da Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Além das tradicionais ações de socorro a populações atingidas por desastres e reconstrução pós-desastres, é fundamentada no pilar da redução de riscos. Essa política traz de maneira objetiva a integração entre políticas de uso e ocupação do solo e de habitação de interesse social, com implicações ao plano diretor dos municípios com áreas suscetíveis a desastres, se aproximando das propostas de SATTERTHWAITTE, 2007 e 2011 e COSTELLO *et al.*, 2009 para estratégias de redução de riscos e adaptação para o nível local.

Nesse sentido, a área de gestão pública em Defesa Civil tende a demandar atenção maior no contexto da gestão municipal, sendo peça fundamental para articulação entre os instrumentos de planejamento por meio dos órgãos responsáveis. Assim, à luz da Política Nacional o Sistema Municipal de Defesa Civil instituído pelo decreto municipal nº 4458/2009 demanda reorganização, revisão do PMDC e adaptação da capacidade institucional às novas demandas. Essa reforma no sistema municipal de Defesa Civil tem hoje como barreira a reduzida cota do orçamento anual de São Sebastião, que é uma fração dos 3% direcionados à área de Segurança Pública.

6.2.1.5 Saúde

A saúde enquanto setor da gestão pública, assim como a Defesa Civil, lida com as consequências dos fatores de vulnerabilidade, seja nas demandas emergenciais ligadas a desastres, seja na prevenção de surtos e epidemias que podem ser potencializados em situações de calamidade pública.

O Sistema de Saúde no Município de São Sebastião é realizado em acordo com a Lei Federal 8.080/1990 em que o município segue normas operacionais do Estado e do SUS - Sistema Único de Saúde nas bases do atendimento universal, descentralizado e gratuito.

Do ponto de vista emergencial, o município dispõe de uma estrutura limitada em relação à sua extensão; são dois postos de pronto atendimento para cobrir uma extensão aproximada de 104 quilômetros lineares de costa ligados por, aproximadamente, 80 quilômetros das rodovias SP-55 e BR-101. Esse isolamento é agravado nos meses de verão devido ao intenso tráfego de turistas nas estradas, ampliando a vulnerabilidade no que se refere à evacuação e atendimento de emergência em São Sebastião. Deve-se notar que o período de verão é propício à ocorrência de eventos extremos de chuva e, conseqüentemente, aos movimentos de massa e inundações.

Quanto à perspectiva de prevenção aos agravos de saúde, São Sebastião avançou significativamente na última década. Em decorrência de suas atribuições, o município possui um Plano Municipal de Saúde com vigência entre 2006 e 2009 em que se observa redução da mortalidade de óbitos por doenças infecciosas e parasitárias. Esse sucesso é justificado pelo fortalecimento da atenção básica, principalmente ao funcionamento das Equipes de Saúde da Família. O Programa de Saúde da Família está implementado em todas as unidades espaciais por meio de 20 equipes constituídas por médicos e enfermeiros responsáveis e, principalmente, por agentes comunitários que visitam as famílias periodicamente.

Entretanto a entrevista com o gestor de saúde levantou que há um despreparo das equipes de campo para o trato de questões de saúde ambiental, fundamental para a redução das vulnerabilidades, como por exemplo, oferecer orientações sobre exposição às águas de enchentes ou lançamento de águas servidas nas encostas. Outra força de trabalho que poderia atuar nessa direção seria a dos agentes de endemias, que também visitam as famílias vulneráveis. Entretanto o trabalho desses restringe-se ao monitoramento e prevenção da dengue, já que São Sebastião está entre municípios prioritários do Programa Nacional de Controle da Dengue que repassa recursos federais para esse fim.

Nota-se que, em termos de promoção da saúde junto à população vulnerável, a integração de objetivos entre vistorias de defesa civil, equipes de saúde e agentes de epidemia poderiam ampliar seus resultados tendo em vista a ampliação da capacidade adaptativa no município. A principal barreira para essa convergência de esforços, segundo o gestor de saúde entrevistado, é a formação dos técnicos que ainda voltam seu olhar “*na corrida atrás da doença e não na promoção da saúde*” (trecho de entrevista). Essa barreira revela, na verdade, que as questões de saúde ambiental não integram satisfatoriamente o sistema de atenção básica à saúde. O município possui autonomia suficiente para fazê-lo e então passar a valorizar ainda mais a importância do agente dos agentes de saúde como peças fundamentais de uma estratégia de adaptação preventiva.

Outra barreira importante é o baixo interesse de outras áreas da gestão municipal na questão da saúde, que se fazem ausentes tanto nas discussões de conferências como nas solicitações demandadas dos profissionais de saúde. Essa barreira pode estar associada à pouca visibilidade das questões epidemiológicas do município por meio de sistemas de informações. Apesar de vigilância epidemiológica ser satisfatória no controle de notificações de doenças e na integração dos dados municipais ao banco estadual, a prefeitura não dispõe de um mapeamento digital que informe à população e aos gestores em geral o perfil epidemiológico do município.

A participação social em questões de saúde em São Sebastião segue a lógica da busca pela doença. Segundo o entrevistado, *“a população se mobiliza para conseguir um dermatologista em cada unidade básica de saúde, mas não para mitigar as causas das micoses”* (trecho de entrevista). Mesmo assim, o desempenho do conselho de saúde de São Sebastião foi o melhor avaliado dentre os demais no âmbito dessa pesquisa, pois é atuante e capacitado para as discussões. Além disso, a lógica do SUS de interdependência entre as esferas federal, estadual e municipal se reproduz nos conselhos e conferências de saúde e faz com haja pressão para implementação de políticas e planos de saúde.

A área da saúde é uma prioridade no orçamento municipal, possuindo a maior cota dentre as funções da gestão pública, proporcional a 20,3% do montante total. Os recursos disponíveis somados à qualidade da capacidade institucional, do sistema de informações, do relacionamento com as esferas estadual e federal, bem como da participação social, mesmo com algumas Suas principais insuficiências correspondem à fragilidade nas ações intersetoriais, bem como à cultura curativa ainda presente nos profissionais de saúde e na população.

6.2.2 Governança para Adaptação

O município de São Sebastião convive com barreiras e potencialidades ao avanço da capacidade adaptativa nos setores mais relevantes da gestão de vulnerabilidades a movimentos de massa e inundações. A discussão qualitativa da seção anterior foi sintetizada de forma quantitativa para facilitar a análise global da governança para adaptação. Para cada um dos cinco setores estudados foram atribuídos pontos variando de -3 a 3 para oito critérios associados à política, planejamento e gestão. A Tabela 9 contém as pontuações parciais e totais para os critérios analisados, sobre as quais são tecidos comentários a seguir.

Tabela 9: Pontuações dos setores da gestão pública de São Sebastião segundo os critérios de Capacidade Adaptativa.

Crítérios de pontuação da Capacidade Adaptativa/Setores da Gestão Pública	Uso e Ocupação do Solo	Habitação	Saneamento	Defesa Civil	Saúde	Totais por critério (Máx=15 ; Mín=-15)
Política Pública						
adequação ou atualização de lei municipal em relação aos marcos regulatórios federais	1	1	-1	1	2	4
Planejamento						
instrumento oficial de planejamento e adequação quanto ao seu período de vigência	-1	-1	-1	2	1	0
Sistema de Gestão						
- capacidade institucional da estrutura municipal	-1	2	-1	-2	2	0
- sistema de informações (coleta, periodicidade e disponibilização de informações)	-1	1	1	-2	2	1
- mecanismos de gestão intersectorial das vulnerabilidades (esfera municipal)	3	2	-1	-2	-1	0
- mecanismos de gestão interinstitucional das vulnerabilidades (esferas estadual e federal).	3	-1	-1	2	2	5
- participação social/protagonismo das comunidades vulneráveis	2	-2	-2	2	2	2
- orçamento anual municipal	-2	-2	-2	-2	3	-5
Totais por setor da gestão pública (Máx = 24; Mín = -24)	3	0	-8	-1	13	-
Capacidade Adaptativa de São Sebastião Pontuação Total (Máx = 120; Mín= -120)	7					

Fonte: elaborado pela autora.

Todos os setores obtiveram pontuações totais próximas a zero com exceção da saúde, que está mais avançada em sua capacidade adaptativa. Na escala de pontuação, os valores próximos a zero significam que os setores estão no meio de seu percurso aos padrões considerados ideais para a capacidade adaptativa. As piores pontuações foram para o saneamento, refletindo os impasses enfrentados para a universalização dos serviços que

melhoraria a qualidade de vida da população, e também para defesa civil, denotando sua baixa capacidade institucional para o trato das questões de redução de risco e integração com demais setores.

Já a área da saúde, que possui maior nota no critério de orçamento anual, também obteve destaque na pontuação total devido, sobretudo, às suas articulações com as esferas estadual e federal, bem como pela capacidade institucional e ativa participação da sociedade civil organizada. Entretanto o contraste entre a saúde e os demais setores consolida a conclusão de que São Sebastião ainda foca esforços nos efeitos das vulnerabilidades e não em suas forças motrizes e pressões ambientais.

No entanto a adaptação, enquanto estratégia de redução dos fatores de vulnerabilidade a movimentos de massa e inundações exige mais do que o sucesso isolado dos setores e sim da sinergia entre suas políticas. Em outras palavras, a adaptação demanda o ajuste de seu sistema de governança, colocando a redução das vulnerabilidades atuais e futuras como pré-requisito central de seu desenvolvimento econômico e social.

A avaliação geral da capacidade adaptativa no município recebeu pontuação igual a 7 (sete) em uma escala variando de -120 a 120, ou seja encontra-se “na metade da trajetória à capacidade adaptativa”, segundo os critérios definidos no Quadro 16. O alcance da capacidade adaptativa desejada aos critérios analisados permitiria, portanto, que os setores da gestão pública exercessem a plenitude de suas funções de maneira integrada e equilibrada. Nesse sentido, a capacidade institucional desses setores, em qualidade e quantidade de funcionários e equipamentos adequados é fundamental; entretanto esse critério obteve baixa pontuação em São Sebastião. Isso decorre do baixo orçamento anual das áreas de uso e ocupação do solo, habitação, saneamento e defesa civil, denotada pela pior pontuação total dentre os critérios (-5).

Por meio dessa análise fica explícita a importância da existência de instrumentos de planejamento que orientem o direcionamento dos recursos

para essas áreas, reduzindo a dependência da “vontade política” de investir e suas variações de acordo com os períodos de gestão. E nesse sentido, de acordo com os resultados, São Sebastião vive momento fundamental para o avanço da capacidade adaptativa na próxima década: a elaboração do Plano Diretor, Plano Local de Habitação de Interesse Social e o Plano Municipal de saneamento. A integração intersetorial, avaliada medianamente, é imperativa para que se estabeleça a coerência e a complementariedade desses instrumentos. A atual existência de políticas públicas adequadas em relação aos marcos regulatórios federais é uma potencialidade para que isso ocorra.

Nesse contexto há necessidade imediata de fortalecimento dos mecanismos de participação e controle social, a fim de que os programas e metas para redução dos fatores de vulnerabilidade sejam considerados e priorizados nos planejamentos do município. Conforme observado, a participação social praticada em São Sebastião não inclui a população vulnerável, que fica à margem dos processos decisórios e não está preparada do ponto de vista dos meios de dispõe para argumentar e influir na agenda da gestão pública, conforme ilustra depoimento a seguir de moradora de área inundável, desprovida de saneamento básico e que já foi decretada ZEIS:

“A gente reclama ao nosso prefeito que melhore essa estrada. E só o que a gente pede” (depoimento de moradora de área de risco a inundações).

As ações de educação ambiental do município, se valorizadas e continuadas, representam potencialidade que, em médio e longo prazo, qualificará a participação cidadã de comunidades vulneráveis e, conseqüentemente, promoverá o aumento da capacidade adaptativa em bases comunitárias. Foram identificadas, por meio da observação participante, associações de bairro e escolas engajadas com questões ambientais em áreas de risco que, pela pertinência e qualidade ao tema dessa pesquisa merecem destaque.

O projeto foi desenvolvido pela equipe de professores da Escola Municipal da Topolândia, bairro localizado em encosta na região central de

São Sebastião, abrangendo diversas áreas suscetíveis a escorregamentos. Os professores receberam capacitação em uma parceria das secretarias municipais de Meio Ambiente e de Educação e desenvolveram atividade interdisciplinar e seus próprios recursos pedagógicos sobre o tema ‘redução de riscos’. Nas aulas de geografia, os alunos produziram uma maquete em que reconheceram o acidentado relevo e a densa malha hidrográfica do bairro. Em campo da disciplina de ciências, realizaram um estudo da paisagem caminhando pelo bairro e identificando problemas de saneamento básico e risco geológico junto aos moradores. A partir dos dados coletados, os alunos fizeram tabulação dos resultados nas aulas de matemática e transformaram a realidade levantada em um jogo de tabuleiro, onde o número sorteado pelo dado leva o jogador a uma casa onde ele avança e retrocede em função de atitudes negativas como “*você lança seus esgotos na encosta – volte três casas*” ou atitudes positivas como “*você reutiliza água para lavar o piso de casa – avance três casas*”. A Figura 11 mostra os produtos dessa iniciativa expostos na feira anual de educação de São Sebastião.

Figura 11: Produtos do Projeto de Educação Ambiental para Redução de Risco no bairro Topolândia, São Sebastião. a) Maquete; b) Jogo de tabuleiro.

Fonte: Registrado pela autora – observação participante.

Os frutos da educação ambiental revelam no contexto real do estudo de caso o potencial da interdisciplinaridade descrita por MORIN (2009) na tecelagem de saberes e conhecimentos em prol da qualidade de vida e da saúde ambiental em uma comunidade altamente vulnerável, construindo

nessa população o protagonismo para a adaptação e, conforme os achados de BRUNNER (2010) e ALAM e COLLINS (2010), enriquecendo o planejamento governamental de redução de vulnerabilidades.

As iniciativas de sucesso nas parcerias intersetoriais e interinstitucionais da gestão pública levantadas nesse estudo de caso demonstram que há tanto nos técnicos quanto nos instrumentos e instituições da gestão pública estímulos para a governança.

Por um lado, é certo que o envolvimento dos atores faz emergir tensões sociais relativas à diversidade de interesses que atuam sobre as vulnerabilidades de São Sebastião como o interesse econômico da especulação imobiliária, o interesse social da população de habitar locais dignos em proximidade a seu trabalho e a seus laços afetivos e o interesse ambiental de proteção das encostas e recursos hídricos.

No entanto, há pontos de convergência entre esses e outros interesses que podem surtir efeitos positivos na redução das vulnerabilidades, gerando novos padrões de gestão do território urbano, a partir do objetivo de qualidade de vida, bem-estar e saúde que atrai e mantém a população em São Sebastião.

A governança para adaptação em seu sentido amplo de integração de políticas públicas e aprofundamento da democracia, conforme COSTELLO e ABBAS (2009) e BROOKS *et al.* (2005) configura uma oportunidade de valorização e respeito aos limites do suporte biogeofísico das cidades (MONTEIRO, 2010), imperativo em tempos de intensa transição urbana no bioma Mata Atlântica.

6.3 SÍNTESE DOS RESULTADOS

O Quadro 17 apresenta uma síntese para as principais Vulnerabilidades em Saúde Ambiental discutidas nesse capítulo. Para cada uma delas, propõe-se um possível caminho à adaptação analisado a partir das políticas públicas mais relevantes. São apresentados ainda as principais

barreiras e potencialidades ao aumento da capacidade adaptativa identificadas na pesquisa. Apesar de não contemplar a integralidade dos resultados discutidos, o quadro expõe pontos críticos da análise.

É evidente a importância momentos de elaboração dos instrumentos configuram oportunidade significativas para o aumento da capacidade adaptativa, uma vez que podem efetivar as metas de adaptação, com múltiplas e integradas responsabilidades de diversos setores e instituições. Nestes momentos emergem os interesses e tensões políticas que podem terminar por colocar a redução de riscos em segundo plano. Aí se encontra a relevância da participação das populações vulneráveis e outros movimentos sociais que tenham a sustentabilidade como missão, esclarecendo os riscos aos quais se encontram expostos, reivindicando seus direitos e pressionando a tomada de decisão a favor da adaptação.

Quadro 17: Síntese de Vulnerabilidades em Saúde Ambiental, Caminhos à Adaptação, Barreiras e Potencialidades ao aumento da capacidade adaptativa.

Vulnerabilidades em Saúde Ambiental	Possíveis caminhos para adaptação	Barreiras	Potencialidades
Forças Motrizes			
Elevada taxa de crescimento populacional motivada por migração interna	Excede capacidade municipal de controle, é objeto de políticas de longo prazo para o desenvolvimento de regiões das quais populações emigram.	Município não pode realizar controle de migração - inconstitucionalidade	Possibilidade de parcerias com Iniciativa privada com atuação nos empreendimentos do município deve priorizar mão de obra local
Empregos permanentes insuficientes mantém faixa de população abaixo da linha da pobreza e da indigência	Desenvolvimento econômico do turismo; diversificação da economia	Baixa qualificação profissional	Perspectivas de novos empregos nos empreendimentos previstos
Alto preço da terra por especulação imobiliária	Reserva de terras voltadas para programas habitacionais	Pressão política dos interesses do mercado imobiliário; escassez de espaços urbanizáveis	Elaboração do Plano Diretor e Plano Local de Habitação de Interesse Social em curso
Pressões			
Crescente ocupação sobre áreas ambientalmente frágeis	Fiscalização preventiva	Excede capacidade institucional de órgãos municipais e estaduais de controle	Boa interação entre esferas estadual e municipal para fiscalização
	Aproveitamento de vazios urbanos	Escassez de espaços urbanizáveis	Elaboração do Plano Diretor e do Plano Local de <u>Habitação</u> de Interesse Social
Padrão construtivo inadequado de residências	Urbanização de assentamentos precários com melhorias habitacionais	Paralelismo entre a elaboração dos Planos Diretor e de Habitação de Interesse Social	

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Insuficiência de serviços de saneamento (lançamento de águas servidas nas encostas) em assentamentos precários	Urbanização de assentamentos precários com implantação de sistemas de água, esgoto e drenagem	Paralelismo entre a elaboração dos Planos do Plano Municipal de Saneamento e do Plano Local de Habitação de Interesse Social	Elaboração do Plano Municipal de <u>Saneamento</u> e do Plano Local de <u>Habitação</u> de Interesse Social
Exposição			
O maior contingente em risco é a população de baixa renda	Programas habitacionais voltados a população de baixa renda	Interação insatisfatória entre esferas federal, estadual e municipal para ampliar investimentos	Plano Local de <u>Habitação</u> de Interesse Social
Efeito			
Estresse da iminência ou ocorrência de desastres	Acompanhamento preventivo de riscos	Baixa capacidade institucional da Defesa Civil (em qualificação profissional)	Boa interação entre esferas federal, estadual e municipal; Tradição no PPDC
Ocorrência doenças diarreicas é expressiva em áreas inundáveis sem redes públicas de esgotamento sanitário.	Promoção da saúde visando reduzir exposição da população aos agentes etiológicos	Questões de Saúde Ambiental não integram agenda das equipes de saúde que visitam famílias vulneráveis	Implantação com sucesso do Programa Saúde da Família e Agentes de endemia

Fonte: Elaborado pela autora.

[...]

Um dia, possivelmente madrugada de trovões,
virá tudo de roldão
sobre nossa ultra, semi ou nada civilizadas cabeças
espectadoras
e as classes se unirão entre os escombros.

(CARLOS DRUMMOND DE ANDRADE de Nova Friburgo – RJ em Favelário Nacional, 1984)

7 EPÍLOGO: CONCLUSÕES DA DISSERTAÇÃO

7.1 SOBRE OS OBJETIVOS DA PESQUISA

O estudo apresentado atingiu seu objetivo, pois à luz dos referenciais teórico e metodológico estabeleceu um panorama de vulnerabilidades em saúde ambiental a movimentos de massa e inundações induzidos por eventos de chuva no bioma Mata Atlântica e, a partir disso, identificou barreiras e potencialidades ao aumento da capacidade adaptativa, em termos de política, planejamento e gestão.

O estudo de caso no município de São Sebastião foi representativo do referencial teórico delineado sobre a construção social das vulnerabilidades, vinculado ao processo de urbanização do domínio de mares de morros do bioma Mata Atlântica. Isso porque, além de ter as principais características ambientais desse domínio como o clima tropical superúmido e presença de encostas e planícies irrigadas por densa malha hidrográfica, está submetido a altas taxas de crescimento da população urbana com significativa ocupação de áreas ambientalmente frágeis em encostas e outras suscetíveis a inundação de cursos d'água.

As vulnerabilidades em saúde ambiental causam perda na qualidade de vida e bem estar da população e a expõem aos riscos relacionados a desastres urbanos. A condição socioeconômica de baixa renda e ausência de infraestrutura urbana agravam a vulnerabilidade. Levantamentos do estudo de caso comprovam que a maior parte das ocorrências de movimentos de terra e inundações envolvem populações de baixa renda, excluídas espacialmente das localidades mais seguras, habitando moradias de baixo padrão construtivo em bairros com ausências de serviços de saneamento básico. Trata-se de uma população exposta à sobreposição de fatores de riscos.

Essa realidade não abrange a totalidade dos desastres, existindo, portanto, uma escala gradativa de fatores que contribuem para a vulnerabilidade das populações, em função de uma multiplicidade de fatores,

dos quais se destacam: condição socioeconômica, condições ambientais do espaço urbano disponível, cobertura de serviços de saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, gerenciamento de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais), ações preventivas em defesa civil e em atenção básica à saúde. É importante ressaltar, que mesmo na ausência de fatores de vulnerabilidade, não é possível evitar que processos naturais de movimentos de massa e inundações ocorram, já que fazem parte da dinâmica ambiental do domínio de mares de morros, sobretudo nas faixas de altas médias anuais de precipitação.

Mesmo assim, é possível e preciso que os municípios do bioma Mata Atlântica adotem estratégias de governança que coloquem a redução de riscos e vulnerabilidades como requisito transversal de seu objetivo econômico e social. Os levantamentos desse estudo concluíram que os setores da gestão pública ligados ao uso e ocupação do solo, habitação, saneamento, defesa civil e saúde devem coordenar esse processo em uma perspectiva de intersetorialidade.

Para que uma agenda de adaptação seja implantada, é preciso aprimorar a capacidade adaptativa das gestões públicas. O arcabouço de políticas nacionais da atualidade que possuem objetivos tangíveis à adaptação apenas se fará efetivo se, ao nível local, os municípios adequarem seus marcos regulatórios. Nesse sentido, a primeira barreira à capacidade adaptativa a ser vencida é a desatualização das políticas setoriais municipais à luz da esfera federal (e analogamente, estadual).

A capacidade adaptativa também aumenta se houver, no município, instrumentos oficiais de planejamento, com metas e prazos para a redução de riscos e vulnerabilidades. Nesse sentido, a segunda barreira identificada foi o paralelismo na elaboração de planos fundamentais como o plano diretor, o plano de habitação de interesse social e o plano de saneamento, denotando grave fragilidade na atitude intersetorial.

Em terceiro lugar, a capacidade adaptativa somente será alcançada se houver um sistema institucional para tal. Esse sistema, de subunidades integradas dos setores da gestão pública, requisita, principalmente, qualidade e quantidade de recursos humanos e materiais, sistema de informações para apoio à tomada de decisão e mecanismos de gestão intersetorial e interinstitucional das vulnerabilidades. Além disso, o sistema precisa ser regulado por uma instância de participação social qualificada e munida de instrumentos que possibilitem seu desempenho satisfatório. Esse sistema não pode ter viabilidade se sua estrutura e sua agenda não forem prioridade no orçamento municipal. De modo geral, foram encontradas barreiras para todas as características acima no estudo de caso, com potencialidades isoladas em alguns setores.

Por outro lado, algumas potencialidades ao aumento da capacidade adaptativa expressam-se em alguns exemplos: iniciativas de sucesso entre parcerias da gestão municipal para fiscalização de ocupação irregular; compartilhamento das informações sobre riscos entre a defesa civil e habitação no estabelecimento de normas de uso e ocupação do solo; implantação de programa de atenção básica à saúde em integração às escalas estadual e federal e projetos de educação para cidadania em comunidades de vulnerabilidade avançada. Esses exemplos demonstram o potencial da governança para a redução de riscos e vulnerabilidade em São Sebastião.

Assim, a governança para adaptação configura-se como uma oportunidade para o aumento da capacidade adaptativa no bioma Mata Atlântica. Essa estratégia parte da convergência entre os interesses econômicos, sociais e ambientais que surtam efeitos positivos na redução das vulnerabilidades, gerando um padrão de gestão do território urbano fundado na integração de políticas públicas e aprofundamento da democracia. Culminando, assim, na qualidade de vida da população em respeito aos limites do suporte biogeofísico das cidades e dando sentido à função social do espaço urbano.

7.2 AVANÇO CIENTÍFICO PROPOSTO

De acordo com o levantamento bibliográfico em bases internacionais e nacionais, não havia até o momento da conclusão dessa pesquisa trabalhos que verificassem o conceito de capacidade adaptativa no contexto do bioma Mata Atlântica. Conhecer o funcionamento da gestão pública onde se manifestam as vulnerabilidades peculiares desse bioma, relativas às suas características ambientais e ao processo de urbanização que atravessa, é condição estruturante à implementação de políticas de adaptação.

A adaptação urbana, enquanto objetivo que congrega diversas dimensões da gestão pública não poderá ser alcançada com sucesso por meio da implementação de uma política isolada. Assim, o avanço científico proposto por essa dissertação de mestrado é que a adaptação urbana seja objeto de integração de políticas públicas setoriais já existentes, bem como da adequação de seus instrumentos de planejamento e da estruturação da capacidade institucional dos sistemas de gestão democrática.

7.3 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

A pesquisa utilizou diversos procedimentos, cada um com as suas limitações inerentes aos métodos, às circunstâncias externas ou ainda à experiência do pesquisador.

Quanto às limitações inerentes aos métodos, destacam-se as dificuldades na realização de entrevistas, tanto à qualidade do conteúdo abordado, quanto à disposição de informantes em isentar vieses políticos, o que fez necessário a busca de melhores informantes ou confrontação das respostas por meio da observação participante ou pesquisa documental.

Quanto às limitações circunstanciais externas, tem destaque a precariedade ainda existente nos dados em nível municipal. Exceto pela área da saúde que possui tradição na área de vigilância epidemiológica, os dados municipais possuem fragilidades ligadas à coleta, periodicidade, sistematização e disponibilização. Isso fez com que grande parte do tempo

dedicado à dissertação fosse direcionado a melhorar a qualidade dos dados de vulnerabilidade aos quais se teve acesso. Mesmo assim, algumas lacunas permaneceram como a inexistência de um banco de dados sobre drenagem urbana e também a fragilidade das informações de defesa civil, disponíveis em papel, sem uniformização no registro, tampouco coordenadas geográficas.

Já com relação à experiência do pesquisador, explicita-se a importância do estabelecimento de parcerias para o apoio e aprendizado para realização de pesquisas interdisciplinares, já que esta implica a incursão em conceitos, e também métodos de outras áreas do conhecimento. O principal exemplo, no caso desta pesquisa, foi o uso de ferramentas de análise espacial, fundamental para a análise das vulnerabilidades. A pesquisadora capacitou-se durante o processo de pesquisa com apoio do Geógrafo Samuel Luna de Almeida, do Laboratório de Geoprocessamento da Faculdade de Saúde Pública. A interação positiva com outros tantos colegas e professores possibilitou que da formação básica em Engenharia, a pesquisadora transitasse por novos campos de conhecimento.

Cabe comentar que essa pesquisa não pretendeu ser exaustiva na identificação dos fatores de vulnerabilidade em saúde ambiental no bioma Mata Atlântica, não apenas por haver tempo hábil para tal, mas principalmente porque esta se trata de uma questão complexa à qual está associada uma gama de incertezas tangíveis à medida em que a discussão avança, o fenômeno se desvela e a comunidade de pares em debate se amplia.

7.4 RECOMENDAÇÕES A FUTUROS ESTUDOS

Cada um dos complexos ambientais brasileiros possui vulnerabilidades específicas ligadas às características ambientais. O estudo sobre essas vulnerabilidades é fundamental para aprofundar a discussão brasileira sobre a Política Nacional sobre Mudança do Clima, no que tange à adaptação. Além das diferenças ambientais há, no Brasil, profundas diferenças culturais,

mesmo entre estados, municípios e bairros o que caracteriza singularidades ao panorama de vulnerabilidades em saúde ambiental.

Estudos consecutivos devem buscar investigar outras dimensões da gestão pública que tenham interfaces para a redução de vulnerabilidades, como as áreas correspondentes a ‘desenvolvimento social’ e ‘educação’, por exemplo. Ainda, verificou-se que a bibliografia sobre riscos e desastres é significativamente mais extensa e antiga do que a de ‘adaptação’. Assim, recomenda-se a realização de estudo bibliográfico, utilizando-se outros descritores associados à adaptação.

Ainda, assim como em toda pesquisa, o recorte da análise não abrange a realidade complexa do objeto investigado. A delimitação da análise da capacidade adaptativa às questões mais relevantes no campo de conhecimento da Saúde Ambiental pode também contemplar outros perigos identificados no bioma Mata Atlântica. Em São Sebastião, por exemplo, importantes questões de vulnerabilidade estão associadas ao risco da erosão costeira agravada por possível elevação do nível do mar, ou ainda, como já fora pesquisado por SANTOS (2011), os riscos tecnológicos das instalações industriais agravados por eventos climáticos. Há ainda muito que se avançar na delimitação de zonas de influencia de inundações e possíveis corridas de lama de grandes proporções.

Por fim, recomenda-se que a riqueza do processo de pesquisa estenda-se àqueles que precisam apropriar-se do tema para sua atuação cidadã. Em outras palavras, recomenda-se o envolvimento de populações vulneráveis na pesquisa visando conhecer o saber comunitário do contexto que vivenciam, bem como estimular o desenvolvimento de estratégias de governança local para responder aos problemas. Métodos qualitativos como pesquisa-ação, ou outros de vanguarda como Pesquisa-Ação-Formação desenvolvida por ALVAREZ *et al.* (2011) e o Modelo PEDS de SILVA (1998), podem além de enriquecer os resultados, configurar na pesquisa em si um esforço maior na direção do aumento da capacidade adaptativa.

8 REFERÊNCIAS

AB'SABER, Aziz Nacib. **São Paulo: Ensaios, enteveros**. São Paulo: Edusp, 2004.

AB'SABER, Aziz Nacib. A propósito da periodicidade climato-hidrológica que vem provocando grandes crises em Santa Catarina. **Estud. av.** [online]., vol.23, n.67, pp. 299-306. ISSN 0103-4014. 2009.

AB'SÁBER, A. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2011.

ALAM, E.; COLLINS, A. E. Cyclone disaster vulnerability and response experiences in coastal Bangladesh. **Disasters**, v. 34, n. 4, p. 931-954, ISSN 0361-3666. 2010. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000281954900003 >. Acesso em 06 nov. 2011.

ALBERINI, A.; CHIABAI, A.; MUEHLENBACHS, L. Using expert judgment to assess adaptive capacity to climate change: Evidence from a conjoint choice survey. **Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions**, v. 16, n. 2, p. 123-144. ISSN 0959-3780. 2006. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000238167800003 >. Acesso em 06 nov. 2011.

ALEIXO N., SANT'ANNA NETO, J. L. Eventos pluviométricos extremos e saúde: perspectivas de interação pelos casos de leptospirose em ambiente urbano. **Hygeia Ver. Bras. de Geografia Médica e da Saúde**. v. 6, n. 11, 2010. Disponível em: < <http://www.hygeia.ig.ufu.br/viewissue.php?id=12> >. Acesso em 06 Mar. 2012.

ALVARENGA, A. T. et al. Histórico, fundamentos filosóficos e teórico metodológicos da interdisciplinaridade. In: PHILIPPI Jr., A., SILVA NETO, A. J. (Orgs.). **Interdisciplinaridade em ciência tecnologia & inovação**. Barueri: Manole, 2011.

ALVAREZ, A.M de S; ALVARENGA, A. T.; SOMMERMAN, A e RINA, S.C.S.A.D. Pesquisa-Ação-Formação Inter e Transdisciplinar com Pessoas Envolvidas com a Questão do Morador de Rua. **Saúde e Sociedade** [online]., vol.20, n.2. 2011.

ALVES FILHO, A.P.; RIBEIRO, H. A percepção do caos urbano, as enchentes e as suas repercussões nas políticas públicas da Região Metropolitana de São Paulo. **Saúde e Sociedade**. [online], vol.15, n.3, pp. 145-161, 2006.

ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith. Usos e abusos dos estudos de caso. **Cad. Pesqui.** [online]. vol.36, n.129, pp. 637-651. ISSN 0100-1574. 2006. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-15742006000300007> >. Acesso em 06 Mar. 2012.

BERTOLLI FILHO, Claudio. Do clima e das doenças do Brasil ou estatística médica deste império. **Cad. Saúde Pública** [online]. vol.26, n.5, pp. 1053-1054. 2010. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2010000500029> >. Acesso em fevereiro de 2011.

BOTELHO, R.G.M. Bacias Hidrográficas Urbanas. In: GUERRA A.J.T. (Org.). **Geomorfologia Urbana**. 1 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011, p. 147-187.

8. REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº LEI Nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF 16 set 1965.

_____. Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 set. 1990. p. 018055.

_____. Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF 18 maio 1988.

_____. Lei nº. 10.257 de 10 de Julho de 2001. Estatuto da Cidade. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 jul. 2001.

_____. Lei nº. 11.445 de 5 de Janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 jan. 2007.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. **Política nacional de saúde ambiental para o setor saúde**. Brasília, DF, 1999.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Doenças infecciosas e parasitárias: Guia de bolso. Brasília, DF, 2004.

_____. Resolução Conama nº 369, de 28 de março de 2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 29 mar. 2006.

_____. Lei nº 11.124, de 16 de junho de 2005. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 jun. 2005.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância em saúde ambiental: dados e indicadores selecionados – 2006**. v.1. Brasília: Ministério da Saúde; 2007.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância em saúde ambiental: dados e indicadores selecionados – 2006**. v.1. Brasília: Ministério da Saúde; 2008.

_____. Lei nº 12187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF 30 dez. 2009 - edição extra. 2009.

_____. Ministério da Saúde. DATASUS - Departamento de Informática do SUS. **Sistema de Informações Hospitalares do SUS - SIH-SUS**. Brasília, Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0701&item=1&acao=11>>. Acesso em: 16 dez 2011.

_____. Ministério de minas e energia, Secretaria de geologia, mineração e transformação mineral. Projeto atlas pluviométrico do Brasil: isoietas totais anuais. Brasília: 2011.

_____. 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. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 abr. 2012.

Briggs D. **Environmental health indicators: framework and methodologies**. Geneva: WHO. 2004.

BROOKS, N. Vulnerability, risk and adaptation: a conceptual framework. **Working Paper 38**, Tyndall Centre for Climate Change Research, University of East Anglia, Norwich, 2003. Disponível em: <www.tyndall.ac.uk>. Acesso em: 10 Mar. 2012.

BROOKS, N.; ADGER, W. N.; KELLY, P. M. The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the national level and the implications for adaptation. **Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions**, v. 15, n. 2, p. 151-163, Jul 2005. ISSN 0959-3780. Disponível em: <<Go to ISI>://WOS:000229514100008 >. Acesso em: 10 Mar. 2012.

BRUNNER, R. D. Adaptive governance as a reform strategy. *Policy Sciences*, v. 43, n. 4, p. 301-341, Dez 2010. ISSN 0032-2687. Disponível em: <<Go to ISI>://WOS:000283588800001 >. Acesso em: 10 Mar. 2012.

BUSH, K. F. *et al.* **Impacts of Climate Change on Public Health in India: Future Research Directions**. *Environmental Health Perspectives*, v. 119, n. 6, p. 765-770, Jun 2011. ISSN 0091-6765. Disponível em: <<Go to ISI>://WOS:000291152000018 >. Acesso em: 10 Mar. 2012.

CAIRNCROSS, S.; FEACHEM, R. **Environmental Health Engineering in the Tropics: an introductory text**. Chichester. Inglaterra: Wiley, 1993.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. **Interdisciplinaridade como desafio para o avanço da ciência e tecnologia**. In: PHILIPPI Jr., A. et al. (Orgs.). Coordenação da Área Interdisciplinar: catálogo de programas de pós-graduação – mestrado e doutorado. Brasília: CAInter/CAPES, 2008. [CD ROOM].

CISSÉ, G. *et al.* Ecohealth and Climate Change: Adaptation to Flooding Events in Riverside Secondary Cities, West Africa. **Local Sustainability**, 2011, Volume 1, Part 2, 55-67, DOI: 10.1007/978-94-007-0785-6_6 2011. 55-67 ISBN 978-94-007-0784-

9. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000292277300006 >. Acesso em: 10 Mar. 2012.

CONFALONIERI, *et al.* Public health vulnerability to climate change in Brazil. **Climate Research**, v. 40, n. 2-3, p. 175-186, 2009. ISSN 0936-577X. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000273582100005 >. Acesso em: 10 Mar. 2012.

CONTI, J.B. São Paulo, a Metrópole do Trópico Úmido. In CARLOS, A.F. A e OLIVEIRA, A.U. (org.). **Geografias de São Paulo**. São Paulo: 2004 Ed. Contexto: 157-170.

_____, J.B. Geografia e Tropicalidade. Sobral (CE), Universidade do Vale do Acaraú (UVA). **Revista Casa da Geografia**, v.12, no 1, p47-58, 2010.

CORRÊA R. L. **O Espaço Urbano**. 3. ed. São Paulo: Editora Ática, 1995.

CORVALAN, C., *et al.* Conclusions and recommendations for action. In: McMichael, A., *et al.* (Eds.), **Climate Change and Human Health: Risks and Responses**. World Health Organization, Geneva, pp. 267–283. 2003. Disponível em: <<
<http://www.who.int/globalchange/publications/climatechangechap13.pdf> >> Acesso em: 10 Jan. 2012.

COSTA *et al.* Classificação de doenças relacionadas a um saneamento ambiental inadequado (DRSAI) e os sistemas de informações em saúde no Brasil: possibilidades e limitações de análise epidemiológica em saúde ambiental. México. In: Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, 28, 2002, Cancun, México, **Anais...** Associação Interamericana de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2002.

COSTELLO, A. *et al.* Managing the health effects of climate change. **Lancet**, v. 373, n. 9676, p. 1693-1733, Maio 2009. ISSN 0140-6736. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000266209800017 >. Acesso em: 10 Mar. 2012.

COSTELLO, A. e ABBAS. M. Managing the health effects of climate change. **Lancet**, v. 373, n. 9676, p. 1693-1733, Maio 2009. ISSN 0140-6736. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000266209800017 >. Acesso em: 10 Mar. 2012.

Conselho Regional de Corretores de Imóveis do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.crecisp.gov.br/pesquisas/pesquisa.asp>>. Acesso em: fev. 2011.

DAMERGIAN S. **A fala regional e o contexto social: um estudo sobre como são recebidos os falantes que se utilizam do português não-padrão nordestino em um contexto onde só o português-padrão é admitido**. 1981. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

DÉAK, C. E SCHIFFER, S. (Orgs.) **O processo de urbanização no Brasil**. São Paulo: Edusp, 1999.

EBI, K. L.; BURTON, I. Identifying practical adaptation options: an approach to address climate change-related health risks. **Environmental Science e Policy**, v. 11, n. 4, p. 359-369, Jun 2008. ISSN 1462-9011. Disponível em: < <Go to

8. REFERÊNCIAS

ISI>://WOS:000257013400008 >. Acesso em: 10 Mar. 2012.

EBI, K. L.; SEMENZA, J. C. Community-Based Adaptation to the Health Impacts of Climate Change. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 35, n. 5, p. 501-507, Nov 2008. ISSN 0749-3797. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000260396600014>.

CRED - Centre for Research on the Epidemiology of Disasters. **EM-DAT - International Disaster Database**. Data version: v12. 07. Banco de Dados Gerado em: 29 de fevereiro de 2012. Université Catholique de Louvain - Brussels – Belgium. Disponível em < www.em-dat.net>.

FERREIRA, Luiz Otávio. Os periódicos médicos e a invenção de uma agenda sanitária para o Brasil (1827-43). **Hist. cienc. Saúde - Manguinhos** [online]. 1999, vol.6, n.2, pp. 331-351. Disponível em: < http://dx.doi.org/10.1590/S0104-59701999000300006 >. Acesso em fevereiro de 2011.

FEW, R. Health and climatic hazards: Framing social research on vulnerability, response and adaptation. **Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions**, v. 17, n. 2, p. 281-295, Maio 2007. ISSN 0959-3780. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000247410600013 >.

FIGUEIRA, Ivan. O estresse pós-traumático em áreas afetadas pelo tsunami. **Rev. Bras. Psiquiatr.**, São Paulo, v. 27, n. 2, Jun 2005. Available from < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-44462005000200003&script=sci_arttext>. Access on 16 Apr. 2012.

FORD, J. D. *et al.* Case study and analogue methodologies in climate change vulnerability research. **Wiley Interdisciplinary Reviews-Climate Change**, v. 1, n. 3, p. 374-392, Maio-Jun 2010. ISSN 1757-7780. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000291735500009 >.

FREITAS C. M., SCHÜTZ G. E. , OLIVEIRA S. G. Environmental sustainability and human well-being indicators from the ecosystem perspective in the Middle Paraíba Region, Rio de Janeiro State, Brazil. **Cad Saúde Pública** 2007; 23 Suppl 4:S513-28.

FREITAS, C.M. de e GIATTI, L.L. Indicadores de sustentabilidade ambiental e de saúde na Amazônia Legal, Brasil. **Cad. Saúde Pública** [online]. 2009, vol.25, n.6, pp. 1251-1266. ISSN 0102-311X. doi: 10.1590/S0102-311X2009000600008.

FÜSSEL, H.-M. Assessing adaptation to the health risks of climate change: what guidance can existing frameworks provide? **International Journal of Environmental Health Research**, v. 18, n. 1, p. 37-63, 2008. ISSN 0960-3123. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000252761300003 >.

_____. H.-M. How inequitable is the global distribution of responsibility, capability, and vulnerability to climate change: A comprehensive indicator-based assessment. **Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions**, v. 20, n. 4, p. 597-611, Out 2010. ISSN 0959-3780. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000284436800008 >.

8. REFERÊNCIAS

GASPER, R.; BLOHM, A.; RUTH, M. Social and economic impacts of climate change on the urban environment. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 3, n. 3, p. 150-157, Jun 2011. ISSN 1877-3435. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000291176700006>.

GIATTI, Leandro Luiz. Fundamentos das relações entre saúde e ambiente. In: _____. **Fundamentos de Saúde Ambiental**. Manaus, AM: Editora da Universidade Federal do Amazonas, p. 9-23, 2009.

GIL A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 2007.

GOATER, S. *et al.* Strategies to Strengthen Public Health Inputs to Water Policy in Response to Climate Change: An Australian Perspective. **Asia-Pacific Journal of Public Health**, v. 23, n. 2, p. 80S-90S, Mar 2011. ISSN 1010-5395. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000288407600009 >.

GODINHO, R. E. Nova metodologia de projeção da população flutuante. XII Encontro Nacional de Estudos Populacionais ABEP. Caxambu. **Anais...** 2000.

GOUVEIA, Nelson. Saúde e meio ambiente nas cidades: os desafios da saúde ambiental. **Saúde e sociedade**. [online]. 1999, vol.8, n.1, pp. 49-61.

GUERRA A.J.T. Encostas Urbanas. In: GUERRA A.J.T. (Org.). **Geomorfologia Urbana**. 1 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011, v.1, p. 13-39.

HELLER, L. Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, 1998. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81231998000200007&lang=pt >. Acesso em 06 Mar. 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico: resultados preliminares** - São Paulo. Rio de Janeiro, 1960.

_____. **Censo demográfico: resultados preliminares** - São Paulo. Rio de Janeiro, 1970.

_____. **Censo demográfico: resultados preliminares** - São Paulo. Rio de Janeiro, 1980.

_____. **Censo demográfico: resultados preliminares** - São Paulo. Rio de Janeiro, 1991.

_____. **Censo demográfico** - São Paulo. Rio de Janeiro, 2000 [online].

_____. Rio de Janeiro. **Mapa Brasil Climats**, s.d. 2002. 1 mapa, color, Escala 1:5.000.000.

_____. **Mapa de Pobreza e Desigualdade: municípios brasileiros 2003**. Rio de Janeiro, 2003. 1 DVD.

8. REFERÊNCIAS

_____. **Mapa dos biomas Continentais do Brasil**, s.d. 2004. 1 mapa, color Escala 1:5. 000.000.

_____. **Mapa de densidade populacional no território brasileiro**, s.d. 2007. 1 mapa, color. Escala 1:5. 000.000.

_____. **Censo demográfico: resultados preliminares - São Paulo**. Rio de Janeiro, 2010 [online].

_____. **Produto Interno Bruto dos Municípios 2005-2009**. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2005_2009/tabelas_pdf/tab01.pdf>. Acesso em: 06 maio 2011a.

_____. **Mapas Interativos: Censo 2010**. Disponível em: <<http://mapasinterativos.ibge.gov.br/censo2010/>> Acesso em: fevereiro de 2011.

INSTITUTO Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Ministério do Meio Ambiente, criado em 28 de agosto de 2007. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br>>. Acesso em: 22 jul. 2011.

IG – Instituto Geológico. **Carta de Risco a Movimentos de Massa e Inundação no Município de São Sebastião**. 1996.

_____. **Projeto Mapeamento de áreas de risco a escorregamento e inundação de São Sebastião**. 2006.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2001. Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. **Report**. Disponível em: < <http://www.ipcc.ch/pdf/climate-changes-2001/synthesis-spm/synthesis-spm-en.pdf>>. Acesso em: 21 jul. de 2010.

_____. Climate Change 2007. Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. **Report**. Disponível em: < <http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg2.htm>>. Acesso em: 21 jul. de 2010.

IGA - INSTITUTO GEOGRAFICO DE AGOSTINI. **Calendario Atlante De Agostini**. Ist. Geog. De Agostini, 2011.

JANTSCH, A. P.; BIANCHETTI, L. **Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**. Petrópolis: Vozes, 1995.

JANTSCH, E. Towards interdisciplinarity and transdisciplinarity. In: **Interdisciplinarity** (Org.). Nice: Organization for Economic Cooperation and Development, 1972.

JOLY, C.A., LEITÃO-FILHO, H.F. e SILVA, S.M. O patrimônio florístico. In: **Mata Atlântica** (Coord.). Rio de Janeiro: Index, p.96-128. 1992.

8. REFERÊNCIAS

JORGE, M.C.O. Geomorfologia Urbana: conceitos, metodologias e teorias . In: GUERRA A.J.T. (Org.). **Geomorfologia Urbana**. 1 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011, v.1, p. 117-142.

LAVELL, A. **Natural and Technological Disasters: Capacity Building and Human Resource Development**. Geneva: ERD-UNDP, 1999. Disponível em: <http://www.desenredando.org/public/articulos/1999/ntd/ntd1999_mar-1-2002.pdf> Acesso em: 14 dez. 2012.

LEFEBVRE, H. **The Production of Space**. Tradução de Donald Nicholson-Smith trans., Oxford: Basil Blackwell. 1991.

LEITÃO-FILHO, H.F. Aspectos taxonômicos das florestas do estado de São Paulo. **Silvicultura em São Paulo**. São Paulo n.16, p. 197-206. 1982.

LEMGRUBER, L.S.; *et al.* **Megadesastre '11 da serra fluminense**: análise preliminar da influencia das encostas de geometria côncava do Vieira, Dantas e conquista, em Friburgo. Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro. Departamento de Recursos Minerais, Poster. 2011.

LIMONAD E. Reflexões sobre o espaço, o urbano e a urbanização. **GEOgraphia** – n.1, p.71-91. 1999.

MARANDOLA JR., E. Tangenciando a vulnerabilidade. In: HOGAN D. J.; MARANDOLA JR., E. (Coord.). **População e mudança climática: dimensões humanas das mudanças ambientais globais**. 1 ed. Campinas: NEPO/UNFPA, 2009, v.1, p. 29-52.

MARENGO, J. A. *et al.* Cenários de clima no Brasil. In: MARCOVITCH J, (Coord.). **Economia da Mudança do Clima no Brasil: Custos e Oportunidades**. São Paulo: IBEP Gráfica; 2010. p. 19-21.

MARCHI B.de e RAVETZ J.R. Risk management and governance: a post-normal science approach. **Futures** n. 31 p.743–757. 1999.

MARTINS, Gilberto de Andrade. Estudo de caso: uma reflexão sobre a aplicabilidade em pesquisas no brasil. **Rev Contab. Orgs.** – FEARP/USP, v. 2, n. 2, p. 8-18. 2008.

MATULJA, A.; PHILIPPI Jr., A. The urban fact in the brazilian atlantic forest biome: climate and urban disasters. In: 10th International Conference on Urban Health, 2011, Belo Horizonte. **Proceedings** Nova Iorque: International Society for Urban Health, 2011.

MAY, Tim. **Pesquisa Social: Questões, Métodos e Processos**. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2004.

MENDES, Antônio da Cruz Gouveia *et al.* Sistema de informações hospitalares fonte complementar na vigilância e monitoramento das doenças de veiculação hídrica. **Inf. Epidemiol. Sus** [online]. 2000, vol.9, n.2, pp. 111-124. ISSN 0104-1673.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia**: noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: oficina de texto, 2007.

8. REFERÊNCIAS

MILANESI, Marcos Alexandre; GALVANI, E. . A chuva orográfica no Parque Estadual de Ilhabela: (PEIb - SP) - Estrada de Castelhanos. In: XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2009, Viçosa. **Anais...**Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, v. 1.

MINAYO, M. C. S; SANCHES, O. Quantitativo-Qualitativo: Oposição ou Complementaridade? **Cad. Saúde Públ.**, Rio de Janeiro, 9 (3): 239-262, Jul-Set, 1993.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 8. ed. São Paulo: Hucitec, 2004.

MONTEIRO A. A cidade: um espaço de (des)encontros entre a evolução do conhecimento e a qualidade de vida dos seres humanos. **Revista Mercator**, Vol. 9, No 1. p. 7-23 Fortaleza, CE, 2010.

MONTOYA, L.; MASSER, I. Management of natural hazard risk in Cartago, Costa Rica. **Habitat International**, v. 29, n. 3, p. 493-509, Sep 2005. ISSN 0197-3975. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000230259300007 >.

MORAES, P.R. **As áreas tropicais úmidas e as febres hemorrágicas virais**. Uma abordagem geográfica. São Paulo. Ed. Humanitas, 2008.

MORIN E. **A cabeça bem feita**: reformar a reforma, reformar o pensamento. 16a ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil; 2009.

_____. **Ciência com consciência**. Tradução de M. D. Alexandre e M. A. S. Dória. 8a ed. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, 2005.

NIEMANN, R.S; VITTE A. C.. A história da geomorfologia no Brasil: a contribuição de Aziz Nacib Ab'saber. XIII Simpósio Nacional de Geografia Física Aplicada. 2009. Anais...Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. Disponível em: <http://www.geo.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos_completos/eixo4/018.pdf> Acesso em 10 de Jan de 2011.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1989.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas **Relacionados** à Saúde. 10ª Revisão. São Paulo: Universidade de São Paulo / OPS, 1997.

PAPAGRIGORAKIS, M. J. *et al*. DNA examination of ancient dental pulp incriminates typhoid fever as a probable cause of the Plague of Athens. **International Journal of Infectious Diseases**, v. 10, n. 3, p. 206-214, Maio 2006. ISSN 1201-9712. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000237779200007 >.

PATZ, J. A. *et al*. Impact of regional climate change on human health. **Nature**, v. 438, n. 7066, p. 310-317, Nov 2005. ISSN 0028-0836. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000233300200039 >.

PELICIONI, M.C.F. Educação ambiental, qualidade de vida e sustentabilidade. **Saúde e Sociedade**. São Paulo, 1998. v. 7, n. 2.

- PELOGGIA, A. **O homem e o ambiente geológico**. São Paulo: Xamã Editora, 1998.
- PINHEIRO, A.; TACHINI, M.; RIEKMANN, C. G. Estudo da correlação entre precipitações e os escorregamentos em áreas de risco em Blumenau - SC. In: VIEIRA, R.; PINHEIRO, A. (Orgs.). **Um olhar sobre as áreas de risco de escorregamento no município de Blumenau**: em busca da prevenção. 1 ed. Blumenau: FURB-IPA, 2005, v. 1, p. 27-41.
- PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Relatório Regional sobre Desenvolvimento Humano para a América Latina e o Caribe. **Relatório**. 2010. Nova Iorque: 2010.
- _____. Sustentabilidade e equidade: um futuro melhor para todos. **Relatório**. 2011. Nova Iorque: 2011.
- POLIVANOV, H; BARROSO, E. V.. Geotecnia Urbana. In: GUERRA A.J.T. (Org.). **Geomorfologia Urbana**. 1 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011, v.1, p. 71-115.
- QUIVY, R.; CAMPENHOUDT, L. V. **Manual de investigação em ciências sociais**. Lisboa: Gradiva. 3. ed. 1995.
- RANTHUM, M. A. **Subnotificação e Alta Incidência de Doenças Veiculadas por Alimentos e de seus Fatores de Risco**: causas e consequências no município de Ponta Grossa – PR. 2002. 97 p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro.
- RAYNAULT, C, ZANONI, M. Reflexões sobre princípios de uma prática interdisciplinar na pesquisa e no ensino superior. In: PHILIPPI Jr., A., SILVA NETO, A. J. (Orgs.). **Interdisciplinaridade em ciência tecnologia & inovação**. Barueri: Manole, 2011.
- RAZZOLINI, M. T. P.; GUNTHER, W. M. R. Impactos na saúde das deficiências de acesso a água. **Saude soc.**, São Paulo, v. 17, n. 1, Mar. 2008. p. 21-32. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-12902008000100003&script=sci_arttext>. Acesso em 25 Mar. 2012.
- RESSURREIÇÃO, R. D. **São Sebastião**: transformações de um povo caiçara. São Paulo: Editora Humanitas, 2002.
- RIBEIRO, Helena. Saúde pública e meio ambiente: evolução do conhecimento e da prática, alguns aspectos éticos. **Saude soc.**, São Paulo, v. 13, n. 1, Apr. 2004 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12902004000100008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 10 Mar. 2012.
- RIBEIRO, L.C.Q. **Desastres Urbanos: que lição tirar?** Observatório das Metrópoles. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://observatoriodasmetrolopes.net/index.php?option=com_content&view=article&id=1555&catid=34&Itemid=88%E2%8C%A9=pt>. Acesso em fevereiro de 2011.
- RIZZINI, C. T. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica (florístico-sociológica) do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 25, n. 1, p. 3-64, 1963.

8. REFERÊNCIAS

ROMARIZ, D.A. A vegetação. In: **Brasil: a terra e o homem**. V.1. Azevedo, A. coord. São Paulo, Ed. Nacional. p.521-562. 1972.

ROSEN, G. **Uma história de Saúde Pública**. São Paulo: Editora UNESP/HUCITEC, 1994.

SANT'ANNA NETO, J. L. **Ritmo climático e a gênese das chuvas na Zona Costeira Paulista**. 1990. 156p. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) - Fac. de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

_____. Clima e Organização do Espaço. **Boletim de Geografia**, v. 15, n. 1, p. 119-131, 1998.

SANTOS, F. M. **Populações em situação de risco ambiental em São Sebastião, Litoral Norte de São Paulo**. 2011. 131. Dissertação (Mestrado em Demografia) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SANTOS FILHO, R.D. Antropogeomorfologia Urbana. In: GUERRA A.J.T. (Org.). **Geomorfologia Urbana**. 1 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011, v.1, p. 227-242.

SANTOS, I; KOBAYAMA, M. Aplicação do TOPMODEL para zoneamento hidrológico da bacia do rio Pequeno, São José dos Pinhais - PR. In: Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais, 1., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: GEDN, 2004. p.188-202.

SANTOS, M. A Cidade e o Urbano como Espaço-Tempo. In: Fernandes, A *et al.* (Orgs.), **Cidade e História, Modernização das Cidades Brasileiras nos Séculos XIX e XX**, Salvador: Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Arquitetura, 1992, p. 241-244.

SANTOS, M. **A natureza do espaço: espaço e tempo, razão e emoção**. 3.ed. São Paulo: Hucitec, 1999.

SÃO PAULO. GOVERNO DO ESTADO. Lei nº 10.019, de 3 de julho de 1998. Dispõe sobre o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, e dá outras providências.

_____. Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental. Zoneamento Ecológico-Econômico Do Litoral Norte. Secretaria do Meio Ambiente. São Paulo: SMA/CPLEA, 2005.

SÃO SEBASTIÃO. Prefeitura Municipal. Lei nº 225 de 06 de maio de 1978. Estabelece normas para o uso e ocupação do solo da Costa Norte.

_____. Lei nº 561 de 1987. Estabelece normas para o uso e ocupação do solo da Costa Sul.

_____. Lei nº 848 de 1992. Dispõe sobre a política ambiental do Município de São Sebastião.

_____. Secretaria de Saúde. Plano Municipal de Saúde. 2006.

8. REFERÊNCIAS

_____. Lei complementar nº 110 de 27 de maio de 2010. Cria o Programa de Regularização das Zonas Especiais de Interesse Social – PREZEIS.

_____. Plano Diretor: Sistema de Informações Geográficas. 2011. CD-ROM.

_____. Lei de diretrizes orçamentárias: exercício 2012. Disponível em: <http://www.saosebastiao.sp.gov.br/finaltemp/pdfs/Apresentacao_LOA_2012.pdf>
Acesso em: jan 2012.

SATTERTHWAITE, D. Editorial: Why is community action needed for disaster risk reduction and climate change adaptation? **Environment and Urbanization**, v. 23, n. 2, p. 339-349, Oct 2011. ISSN 0956-2478. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000295731900001 > Acesso em: maio 2011.

SATTERTHWAITE, D.; HUQ S.; PELLING M.; REID H.; LANKAO P.R. Adapting to Climate Change in Urban Areas: the Possibilities and Constraints in Low- and Middle-income Nations: **IIED Working Paper**, IIED, London. 2007. 107 p

SCHIFFER, S. São Paulo como pólo dominante do mercado unificado nacional. In: DÉAK, C. E SCHIFFER, S. (Orgs.) **O processo de urbanização no Brasil**. São Paulo: Edusp, 1999. p. 73-110.

SHARMA, D.; TOMAR, S. Mainstreaming climate change adaptation in Indian cities. **Environment and Urbanization**, v. 22, n. 2, p. 451-465, Oct 2010. ISSN 0956-2478. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000283511400010 >. Acesso em: maio 2011

SEDEC/MI. Secretaria Nacional de Defesa Civil, Ministério da Integração Nacional. **Sistema Integrado de Informações Sobre Desastres**. Brasília, [s.d.]. Disponível em: <http://150.162.127.5:8000/e-soll.ceped.aspx>. Acesso em 8 de novembro de 2011.

SIGAUD J.F.X. **Do clima e das doenças do Brasil ou estatística médica deste império**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; 2009.

SILVA, D.J. da. **Uma abordagem cognitiva ao planejamento estratégico do desenvolvimento sustentável**. 1998. 240. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

_____. O Paradigma Transdisciplinar: uma perspectiva metodológica para a pesquisa ambiental. In: PHILIPPI Jr., A. (Org.). **Interdisciplinaridade em ciências ambientais**. São Paulo: Signus, 2000.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico dos serviços de água e esgotos. Brasília: MCIDADES. SNSA, 2009.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico dos serviços de água e esgotos. Brasília: MCIDADES. SNSA, 2008.

SOARES E. P.; MARTON E. Relação entre precipitação e deslizamentos de encostas na região de angra dos reis. XIV Congresso Brasileiro de Meteorologia. 2006, Florianópolis. **Anais...** Sociedade Brasileira de Meteorologia, 2006.

8. REFERÊNCIAS

SOUZA C.G., SANT'ANNA NETO, J. L. Geografia da saúde e climatologia médica: ensaios sobre a relação clima e vulnerabilidade. **Hygeia Ver. Bras. de Geografia Médica e da Saúde**. v. 3, n. 6, 2008. Disponível em: < <http://www.hygeia.ig.ufu.br/viewissue.php?id=12> >. Acesso em 06 Mar. 2012.

TAVARES, R.; SANT'ANNA NETO, J. L.; TOMMASELLI, J.T.G. PRESSINOTTI, M. M. N.; SANTORO, J. Análise da Variabilidade Temporal e Espacial das Chuvas Associadas aos Movimentos de Massa no Litoral Norte Paulista. In: I Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais, 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis : Ed. da UFSC, 2004. v. 1. p. 1-10.

TATIZANA, C.; et al. Modelo numérico da análise de correlação entre chuva e escorregamentos aplicado às encostas na Serra do Mar no município de Cubatão. In Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia, 5, 1987. **Anais...** São Paulo. v.2, São Paulo: ABGE, 1987. p.237-248.

TOMINAGA L. K. ; ROSSINI-PENTEADO D.; FERREIRA C. J; VEDOVELLO R.; ARMANI G. Avaliação de perigo a escorregamentos por meio da análise de múltiplos fatores geoambientais. Ipojuca. In: Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental, Ipojuca, 12, 2008. **Anais...**, Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental. 2008. CD-ROM.

TOMINAGA L. K.; et al. (Orgs). **Desastres naturais**: conhecer para prevenir. Instituto Geológico. São Paulo: Instituto Geológico, 2009.

UN-ISDR - International Strategy for Disaster Reduction. 2009. Terminology on Disaster Risk Reduction. **Glossário**. Disponível em <http://www.unisdr.org>. Acesso em fev. de 2011.

VALENCIO, N.F.L.S. et al. Chuvas no Brasil: representações e práticas sociais. **Ver. Política e Sociedade**, v.4, n7, Florianópolis, 2005.

VILLAÇA, F. **Espaço intra-urbano no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel, Fapesp, Lincoln Institute, 2001.

WHO - World Health Organization. Division of Health Promotion, Education and Communications. Health Promotion **Glossary**. Geneva, 1998.

YIN, R. K. **Estudo de Caso**: Planejamento e Métodos. São Paulo: Bookman, 2009.

APÊNDICE 1 • MAPA DE VULNERABILIDADES EM SAÚDE AMBIENTAL DE SÃO SEBASTIÃO-SP

APÊNDICE 2 • ROTEIRO GENÉRICO DAS ENTREVISTAS

Panorama Geral	
- Como você vê a evolução do setor no município na última década?	
Política Pública	
- Existe uma lei municipal específica para saneamento em São Sebastião?	
Sim: Qual número? Ano? Como foi sua elaboração?	Não: Dentro de qual política está (meio ambiente, plano diretor)? Existe discussão para aprovação de uma?
Sistema de Gestão em Saneamento	
<p>- Em que pasta(s) da Prefeitura está o setor? (as competências são definidas em lei?)</p> <p>- Esse sistema institucional está bem estruturado?</p> <p>(5) Ótimo, (4) Muito bom, (3) Bom, (2) Regular ou (1) Fraco (0) Nenhum ou Precário</p> <ul style="list-style-type: none"> • definição de <u>competências, responsabilidades</u>: • <u>pessoal</u> (quantidade e qualidade): • <u>estrutura física</u> (espaço físico, carros, máquinas, computadores): • <u>orçamento</u> anual da prefeitura: • <u>investimentos</u> do operador: 	
Planejamento	
<p>- O município possui planos aprovados no setor? Quais?</p> <p>- O Plano inclui as vulnerabilidades identificadas (direta ou indiretamente)? Quais são as estratégias e metas para cada uma delas?</p> <p>- Supondo um cronograma regular de implementação destas estratégias, quantos anos seriam necessários para cumprir estas estratégias?</p>	
Relacionamento (interno, externo, população)	
<p>- O sucesso destas estratégias depende de outras secretarias/instituições?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Com outras secretarias: • Com outras instituições: <p>- Quais são os mecanismos de <u>interação</u> da área com <u>as demais secretarias</u>? (ex: Sistema de Informação integrado, reuniões, assembleias)</p> <p>- Quais são os mecanismos de <u>interação</u> da área com <u>as demais instituições</u>? (ex: Sistema de Informação integrado, reuniões, assembleias)</p> <p>- <u>Como você avalia a interação</u> entre setores para implementação das políticas o visando a redução das vulnerabilidades?</p> <p>- Quais são os mecanismos de <u>interação</u> com <u>a população vulnerável</u>?</p> <p>- Existe conselho? Qual é o <u>Grau de participação</u> da população?</p>	
Avaliação Final	

ANEXO: AUTORIZAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA COEP/FSP

25/10/2010

Folha de Rosto

MINISTÉRIO DA SAÚDE
Conselho Nacional de Saúde
Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP

FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS					FR - 381384
Projeto de Pesquisa Adaptação de populações urbanas vulneráveis às mudanças climáticas					
Área de Conhecimento 4.00 - Ciências da Saúde - 4.06 - Saúde Coletiva - Nenhum				Grupo Grupo III	Nível Não se aplica
Área(s) Temática(s) Especial(s)				Fase Não se Aplica	
Unitermos mudanças climáticas, adaptação, vulnerabilidade, saúde ambiental, eventos extremos					
Sujeitos na Pesquisa					
Nº de Sujeitos no Centro 9	Total Brasil 9	Nº de Sujeitos Total 9	Grupos Especiais Pessoas numa relação de dependência como presidiários, militares, alunos, funcionários, etc		
Placebo NAO	Medicamentos HIV / AIDS NAO	Wash-out NAO	Sem Tratamento Específico NAO	Banco de Materiais Biológicos NAO	
Pesquisador Responsável					
Pesquisador Responsável ALINE MATULJA			CPF 320.072.189-01	Identidade 438604970	
Área de Especialização SANITÁRIA E AMBIENTAL			Maiores Titulação ENGENHEIRA	Nacionalidade BRASILEIRA	
Endereço PRAÇA FLORENCE NIGHTINGALE 112			Bairro JD DA GLORIA	Cidade SAO PAULO - SP	
Código Postal 01547-140	Telefone / 1170487017	Fax	Email alinematulja@usp.br		
Termo de Compromisso					
Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Res. CNS 196/96 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e publicar os resultados seja em artigos favoráveis ou não.					
Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima.					
Data: 28 / 10 / 2010			Assinatura		
Instituição Colaboradora					
Nome FACULDADE DE SAUDE PUBLICA USP			CNPJ 02.574.122/0001-17	Nacional/Internacional Nacional	
Unidade/Orgão FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA			Participação Estrangeira NAO	Projeto Multicêntrico NAO	
Endereço AV. DR. ARNALDO, 715			Bairro	Cidade SAO PAULO - SP	
Código Postal 01246-904	Telefone 11-30617796	Fax 11-3083 3501	Email oytanaka@usp.br		
Termo de Compromisso					
Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Res. CNS 196/96 e suas complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.					
Nome: PROF. JOÃO VICENTE DE ASSUNÇÃO			Assinatura		
Data: 03 / 11 / 2010			Assinatura		

O Projeto deverá ser entregue no COEP em até 30 dias a partir de 25/10/2010. Não ocorrendo a entrega nesse prazo esta Folha de Rosto será INVALIDADA.

⌂ Voltar

IMPRIMIR

portal2.saude.gov.br/.../folha_rosto.cfm...

1/1

Posfácio

Nasci em 1984 e fui criada na cidade de São Paulo, a maior cidade tropical úmida do planeta! Cresci ouvindo o relato heroico, mas traumático da minha mãe boiando com sua Belina na Zona Leste quando começava a carreira de professora. Famílias contando na televisão que perderam tudo, do nada que tinham. Vizinhos do Cambuci instalando comportas nos portões e pintando seus muros a cada ano para superar a lembrança de mais uma cheia.

Aprendi a andar de bicicleta nos jardins do Ipiranga onde estão as margens plácidas do hino: cada dia mais fétidas. Fechávamos os vidros para o medo do assalto e para o cheiro do rio Pinheiros, ambos produto do mesmo abandono. Às vezes dava vontade de acampar com aquelas crianças numa casinha de madeira em baixo da ponte e não entendia por que eu não devia olhar nos olhos dos mendigos que moravam na praça em frente de casa. Olhava pela janela do carro e perguntava-me por que aquelas máquinas enormes dentro do Tietê; não seria melhor parar de jogar cocô ali?

Ia passar férias em Guarapari, latitude 20°S no Espírito Santo, e a cada ano que passava a cidade estava maior. Eu não podia mais ir tomar sorvete sozinha, nem passear na feirinha. Um dia toda aquela gente ficou proibida de entrar no mar por causa da bandeira vermelha e fazia muito calor. Eu perguntava pra minha mãe: "Mas quem foi que fez cocô na água?". Não fomos mais pra lá. Agora descíamos a serra do mar paulista quando passávamos por Cubatão, onde meu pai sabia de cor cada receita para fazer soda cáustica, cloreto de alumínio, solvente clorado, etc e etc. Ele, entusiasmado, dizia que tudo que temos, incluindo minhas bonecas, dependia daquelas fábricas. Eu só achava que elas não combinavam com aquela floresta encantada entrecortada por túneis e cachoeiras e nem com o mico leão dourado que vinha no chocolate surpresa. E a ararinha azul então que, segundo a figurinha, só havia mais um casal no mundo? Torcia pra elas não se perderem uma da outra como aconteceu com minha mãe e eu no supermercado outro dia.

Já em Bertioga a gente via índios guarani e eu ficava numa emoção só! Era um sinal que estávamos num lugar sem cidade. Só achava estranho eles estarem de roupa na beira da estrada vendendo e não do rio pescando. Chegando em Camburi era uma festa só! Aqui podia tudo! Pena que chovia! Chovia tanto em São Sebastião, bem nas férias de verão. Eu achava que a gente tinha que ter férias em outro mês. Um dia choveu tanto que encheu a rua de casa e até que era divertido caminhar com água na canela. No outro ano a água entrou em casa e a gente subiu tudo, perdemos só o sofá, mas foi engraçado ver até meu pai

puxando lama pra fora. Foi a farra do rodo. Todo ano acontecia, o nível da água cada vez mais subia conforme Camburi crescia.

Também cresci. Fui fazer faculdade em Florianópolis, latitude 27°S em Santa Catarina. Fui morar na praia e aprendi a gostar de vento e chuva! Aprendi também o que é mangue, restinga, floresta ombrófila densa. Vi como é simples tratar esgoto, monitorei poluição de gasolina em lençol freático. Fiz amigos urbanistas que, no papel, otimizavam espaço e sugeriam materiais reciclados muito baratos para construção de casas populares. Aprendi que no mundo de tecnologias existe solução para quase tudo. Mas continuava sem entender porque aquela cidade poluía seu principal ponto turístico, a Lagoa da Conceição, e a ocupação de suas encostas crescia para locais improváveis. A condição de vida na Ilha da Magia começava a me lembrar minha cidade natal, ou Guarapari, ou Rio de Janeiro.

Passei a frequentar audiências públicas para discussão destas questões. Via de um lado o governo respaldado de palavreado técnico e, do outro, pessoas indignadas, reagindo com argumentos individuais àquela agressão coletiva. Violência mútua. E eu pensava: Por que brigam tanto se a solução só poderá ser o que é melhor para todos? Seria possível que se chegasse a um consenso? Qual é a origem do problema que estamos discutindo? Quais são as alternativas, suas vantagens e problemas? O que diz a lei sobre isso? Nada disso era respondido. Queria saber onde estavam aqueles autores que diziam o que era certo e errado naquele momento. Em suas páginas parecia tão fácil escolher e aplicar aquelas tecnologias.

Encontrei um mundo em que os interesses políticos e econômicos prevalecem ao bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida como diz o artigo 225 da constituição federal. Junto com isso a incapacidade de dialogar e uma gestão setorializada voltada para o problema imediato, em que não se olha para a causa das causas.

Faz tempo que lemos Consequências da Modernidade de Anthony Giddens (1990), mas na corrida da globalização construímos um país tropical urbano com problemas sociais e ambientais incoerentes ao avanço econômico. O discurso de o Ponto de Mutação de Fritjof Capra (1983) também já está batido, mas a importância dada a hiperespecialização alimenta a fragmentação do mundo onde somos mais robôs do que cidadãos. As páginas desse trabalho descrevem uma tentativa em sentido contrário.

Aline

Currículo Lattes: autora

Aline Matulja

Possui graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina (2009). É mestranda em Saúde Pública, área de concentração Saúde Ambiental, linha de pesquisa Políticas Públicas Planejamento e Gestão pela Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Engenharia Sanitária e Ambiental, atuando, principalmente, nos seguintes temas: governança da água, saneamento, vulnerabilidade e planejamento urbano.

(Texto informado pelo autor)

Última atualização do currículo em 21/11/2011

Endereço para acessar este CV:

<http://lattes.cnpq.br/8857926753935436>

Dados pessoais

Nome Aline Matulja

Nome em citações bibliográficas MATULJA, A.

Sexo Feminino

Formação acadêmica/Titulação

- 2010** Mestrado em andamento em Saúde Pública (Conceito CAPES 5) .
Universidade de São Paulo, USP, Brasil.
Título: Adaptação urbana a questões climáticas: estudo de caso para o Bioma Mata Atlântica, *Orientador:* Arlindo Philippi Jr.
Palavras-chave: políticas públicas; mudanças climáticas; urbano; vulnerabilidade.
Grande área: Outros / *Área:* Ciências Ambientais / *Subárea:* Saúde Ambiental.
- 2003 - 2009** Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental .
Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Brasil.
Título: Construção de um Termo de Referência para o Plano Municipal de Saneamento de Urubici-SC a partir de um Modelo de Governança..
Orientador: Daniel José da Silva.
Bolsista do(a): Fundação de Amparo a Pesquisa e Extensão Universitária ,FAPEU ,Brasil .

Formação complementar

- 2010 - 2010** Arc Gis Desktop níveis II e III. (Carga horária: 40h).
Academia GIS - IMAGEM/ESRI.
- 2009 - 2009** Extensão universitária em Treinamento Pré Antártico. (Carga horária: 50h).
Programa Nacional de Pesquisas Antárticas.

Currículo Lattes: orientador

Arlindo Philippi Jr

Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 2

Arlindo Philippi Junior tem Doutorado em Saúde Pública e Livre Docência em Política e Gestão Ambiental pela Universidade de São Paulo. É Professor Titular da Universidade de São Paulo, Pesquisador FAPESP e CNPq. Exerce atualmente a função de Pró-Reitor Adjunto de Pós-Graduação da USP e Presidente da Comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Saúde Pública. É ainda Coordenador pró-tempore da nova área de Ciências Ambientais da CAPES e Membro do Conselho Superior da CAPES; atuou como Coordenador de Área Interdisciplinar da CAPES e foi membro titular do Conselho Técnico Científico de Ensino Superior (CTC-ES) da CAPES no período de 2007-2011. Publicou 38 artigos científicos em periódicos qualificados, 105 capítulos de livros e 35 livros publicados e/ou organizados. Possui 167 itens de produção técnica. Participou, como convidado, de cerca de 450 eventos científicos e tecnológicos no Brasil e no exterior. Orientou 17 dissertações de mestrado, 12 teses de doutorado e supervisionou 4 pós-doutorados, abrangendo as áreas de Política, Planejamento e Gestão Ambiental, Engenharia Sanitária e Ambiental e Tecnologias de Saneamento Ambiental, Planejamento Urbano e Regional, e Saúde e Ambiente. Participou de 54 projetos de pesquisa, entre os quais, coordenou 7 destes nos últimos 5 anos. Atua com ênfase em Política, Planejamento e Gestão Ambiental. Em suas atividades profissionais interagiu com cerca de 500 colaboradores em co-autorias de trabalhos científicos. Além das atividades acadêmicas, exerceu funções de direção no IBAMA, na CETESB e na SVMA, e coordenou a área de Ciências Ambientais do PADCT/MCT. Em seu currículo Lattes os termos mais frequentes na contextualização da produção científica e tecnológica são: Política, Planejamento e Gestão Ambiental, Planejamento Urbano e Regional, Saneamento e Saúde Ambiental e Indicadores de Sustentabilidade.

(Texto informado pelo autor)

Última atualização do currículo em 09/02/2012

Endereço para acessar este CV:

<http://lattes.cnpq.br/5256254337538114>

Dados pessoais

Nome Arlindo Philippi Jr

Nome em citações bibliográficas PHILIPPI JR, Arlindo

Sexo Masculino