UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA HUMANA

CAROLINA GAMBA

Avaliação da Vulnerabilidade Socioambiental dos Distritos do Município de São Paulo ao Processo de Escorregamento

São Paulo
2011

CAROLINA GAMBA

Avaliação da Vulnerabilidade Socioambiental dos Distritos do Município de São Paulo ao Processo de Escorregamento

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana do Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Geografia Humana.

Área de Concentração: Geografia Humana.

Orientador: Prof. Dr. Wagner Costa Ribeiro.

Apoio: CNPq.

São Paulo

2011

Nome: GAMBA, Carolina.

Título: Avaliação da Vulnerabilidade Socioambiental dos Distritos do Município de São Paulo ao Processo de Escorregamento

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana do Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Geografia Humana.

Aprovado em: _____/_____/_____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. _____ Instituição: _____
Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____
Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____
Julgamento: _____ Assinatura: _____

Dedico esta dissertação primeiramente a Deus, por sempre se fazer presente em minha vida. Pela possibilidade dada a cada segundo de tornar-se um ser humano melhor, enfrentando as adversidades do dia-a-dia com o coração cheio de amor e aberto ao aprendizado e, nos momentos de maior preocupação, sempre dar um jeitinho de me dizer que ao final tudo dá certo e que, se ainda não o foi, é porque não se chegou ao fim.

Aos meus pais, pessoas absolutamente maravilhosas, cujo amor incondicional ainda faz-me surpreender. Meus exemplos de vida, minha razão de viver...

À minha irmã Juliana, a quem amo e admiro profundamente, pela determinação, inteligência e certa dose de loucura. Sei que sempre torce por mim...

AGRADECIMENTOS

A todas as pessoas que, de alguma forma, ajudaram-me a realizar este trabalho.
Meus sinceros agradecimentos...

Ao meu orientador, Prof. Dr. Wagner Costa Ribeiro, por me oferecer a oportunidade de desenvolver esta pesquisa. Pelos ensinamentos, conversas e incentivo. Pela grande confiança e paciência. Especialmente, pela amizade;

Ao Tadeu, amigo querido, pelas muitas horas dedicadas a ensinar-me a trabalhar com Sistema de Informações Geográficas, indispensáveis à realização desta pesquisa. Pelo apoio incondicional e momentos de descontração, sempre necessários;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro;

Aos professores do Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo, sobretudo a Prof.ª Dr. Ligia Vizeu Barrozo e o Prof. Dr. Reinaldo Paul Perez Machado, pelas sugestões valiosas;

À Teresa, minha avó do coração;

Aos meus amigos mais que especiais do Ballet e do Departamento de Geografia, por me ajudarem a espairecer nos momentos de maior estresse.

"Exclusão e dívida social aparecem como se fossem algo fixo,
imutável, indeclinável, quando, como qualquer outra ordem,
pode ser substituída por uma ordem mais humana"

Milton Santos
(Por uma Outra Globalização)

"Tudo dá certo no final. Se ainda não deu certo,
é porque o final ainda não chegou"

Companheiro Tadeu de Araxá...

RESUMO

Diante de tantas crises e catástrofes ocorridas nos últimos anos, relacionadas a eventos extremos de precipitação, que muitas vezes resultam em graves prejuízos materiais e, sobretudo, em perda de vidas humanas; a discussão sobre os riscos socioambientais ganha outra dimensão. O atual modelo de desenvolvimento caracteriza-se pela banalização do risco, haja vista que a produção incessante de riquezas atrela-se à produção de um número cada vez maior de contextos vulneráveis, sobretudo em áreas de grande pobreza - onde a capacidade de resposta aos diferentes impactos é bastante reduzida. No ambiente urbano, o problema é ainda mais evidenciado, pela grande extensão das áreas ocupadas por assentamentos precários. As mudanças microclimáticas observadas nas grandes metrópoles, bem como os cenários apresentados pelo Painel Intergovernamental de Mudança do Clima, apontam a necessidade do desenvolvimento de medidas que visem ao gerenciamento adequado de riscos relacionados a eventos extremos, uma vez que estes podem se tornar mais frequentes e intensos nas próximas décadas. Este trabalho procura realizar uma análise multidimensional da vulnerabilidade do município de São Paulo frente a processos relacionados a chuvas intensas, em especial os escorregamentos de vertentes. Pretende apontar no espaço paulistano a estreita relação entre vulnerabilidade social e infraestrutural; e as áreas mais suscetíveis a este tipo de fenômeno, situação que caracteriza a segregação urbana. Para tal, faz-se uso de indicadores socioambientais. Com base em dados secundários, obtidos junto ao IBGE e à Prefeitura do Município de São Paulo, desenvolveu-se um conjunto de índices sintéticos. Os mesmos foram integrados e inseridos num Sistema de Informação Geográfica, com vistas a apontar diferentes níveis de vulnerabilidade socioambiental entre os distritos frente ao processo de escorregamento.

Palavras-chave: Risco, vulnerabilidade, escorregamento, indicadores socioambientais.

ABSTRACT

With so many crises and disasters in recent years, related to extreme precipitation events, which often result in serious damage and, especially, loss of human lives, the discussion on social and environmental risks gains another dimension. The current model of development is characterized by the risk trivialization, considering that the incessant production of wealth is linked to the production of an increasing number of vulnerable contexts, especially in areas of great poverty - where the response to different impacts is greatly reduced. In the urban environment, the problem is further evidenced by the large extent of areas occupied by slums. The microclimatic changes observed in the large cities, as well as the scenarios presented by the Intergovernmental Panel on Climate Change, indicate the need for developing measures for the proper management of risks related to extreme events, since these may become more frequent and intense in the coming decades. This study seeks to accomplish a multi-dimensional analysis of the vulnerability of São Paulo city against processes related to heavy rainfall, particularly the landslides. Intends to point in space paulistano the close relationship between social and infrastructural vulnerability, and the area's most susceptible to this type of phenomenon, a situation that characterizes urban segregation. To do this, makes use of social and environmental indicators. Based on secondary data, obtained from the IBGE and the Municipality of Sao Paulo, was developed a set of synthetic indices. They were integrated and included in a Geographic Information System, in order to point out different levels of socio-environmental vulnerability among districts facing the process of landslide.

Keywords: Risk, vulnerability, landslide, social and environmental indicators.

Lista de Siglas

BASIC – Grupo de países composto por Brasil, África do Sul, Índica e China

CEDEC – Coordenadoria Estadual de Defesa Civil

CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

CGE – Centro de Gerenciamento de Emergência

CGMC – Coordenação-Geral de Mudanças Globais do Clima

CIM – Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima

CIMGC – Comissão Interministerial de Mudanças Globais do Clima

COMDEC - Coordenadoria Municipal de Defesa Civil

COPs – Conferências das Partes

CPTEC – Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos

CQNUMC – Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima

DIEESE – Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos

EPA – Environmental Protection Agency

EPI – Environmental Performance Índex

ESI – Environmental Sustainability Índex

FBMC – Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas

FPMC – Fórum Paulista de Mudanças Climáticas

GEEs – Gases de Efeito Estufa

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDF – Índice de Desenvolvimento Familiar

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IDH-M – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IDRC – International Development Research Centre

IDS – Indicadores de Desenvolvimento Sustentável

IISD – International Institute for Sustainable Development

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IPCC – Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

IUCN – International Union for Conservation of Nature

IVA – Índice de Vulnerabilidade Ambiental

MBRE – Mercado Brasileiro de Redução de Emissões

MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia

NUDEC – Núcleo Comunitário de Defesa Civil

OMM – Organização Meteorológica Mundial

ONU – Organização das Nações Unidas

PEMC – Política Estadual de Mudanças Climáticas

PIB – Produto Interno Bruto

PMMC – Política Municipal de Mudanças Climáticas

PNMC – Política Nacional de Mudança do Clima

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

PPA – Programa de Mudanças Climáticas

PPDC – Plano Preventivo de Defesa Civil

PROCLIMA – Programa Estadual de Mudanças Climáticas Globais

REDEC – Coordenadoria Regional de Defesa Civil

REDECLIMA – Rede Brasileira de Pesquisa sobre Mudanças Climáticas Globais

SBAU – Sociedade Brasileira de Arborização Urbana

SEHAB – Secretaria da Habitação do Município de São Paulo

SEDEC – Secretaria Nacional de Defesa Civil

SINDEC – Sistema Nacional de Defesa Civil

SOPAC – Comissão de Geociência Aplicada do Pacífico Sul

STAs - Sistemas Sócio-Técnico-Ambientais

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

UNICEF – Fundo das Nações Unidas para a Infância

WWF – World Wide Fund for Nature

Lista de Figuras

Figura 1 - Projeções de aquecimento em superfície obtidas de um modelo de circulação geral atmosfera-oceano, segundo diferentes cenários.....24
Figura 2 - Mudança da temperatura mundial e continental, segundo modelos que utilizam somente forçamentos naturais e modelos que utilizam forçamentos naturais e antropogênicos.....25
Figura 3 - Painel da Sustentabilidade.....98
Figura 4 - Favela Três Marias II, no Distrito Jardim Ângela.....177
Figura 5 - Favela no Distrito de Brasilândia.....179

Lista de Mapas

Mapa 1 - Mudanças projetadas de precipitação para o período de 2071-2100 de acordo com um cenário de alta emissão.....30
Mapa 2 - Mudanças de temperatura projetadas para o período de 2071-2100, de acordo com um cenário de alta.....31
Mapa 3 - Índice de Sustentabilidade Ambiental – 2005.....93
Mapa 4 - O Índice de Bem-estar 2001.....99
Mapa 5 - Localização da Favela Heliópolis por meio do Mapa da Habitação.....120
Mapa 6 - Tipos Socioambientais de Distritos na Cidade de São Paulo.....133
Mapa 7 - Domicílios em Favelas no Município de São Paulo – 2008 137
Mapa 8 - Índice de Domicílios com Abastecimento de Água da Rede Geral 152
Mapa 9 - Índice de Domicílios Servidos por Coleta de Lixo 153
Mapa 10 - Índice de Domicílios Ligados à Rede Geral de Esgoto ou Pluvial 154
Mapa 11 - Índice de Vulnerabilidade Infraestrutural.....155
Mapa 12 - Índice de Rendimento Médio Mensal.....159
Mapa 13 - Índice de Anos de Estudo.....160
Mapa 14 - Índice de População Residente em Favelas.....161
Mapa 15 - Índice de Vulnerabilidade Social.....162
Mapa 16 - Índice de Temperatura Aparente da Superfície.....167
Mapa 17 - Índice de Cobertura Vegetal por Habitante.....168

Mapa 18 - Modelo Hipsométrico e de Declividade do Município de São Paulo.....169
Mapa 20 - Modelo de Declividade.....171
Mapa 21 - Índice de Declividade.....172
Mapa 22 - Índice de Vulnerabilidade Ambiental.....173
Mapa 23 - Índice de Vulnerabilidade Socioambiental ao Processo de Escorregamento.....176
Mapa 24 - Índice de Vulnerabilidade Socioambiental ao Processo de Escorregamento e Áreas de Risco.....178

Lista de Gráficos

Gráfico 1 - Índice Planeta Vivo 1970-2003 92
Gráfico 2 - Pegada Ecológica da Humanidade 1961-2003 92
Gráfico 3 - Representação Gráfica do Barômetro da Sustentabilidade.....96
Gráfico 4 - Representação gráfica do Índice DNA-Brasil, com base numa projeção para 2029 e informações de 2002 101
Gráfico 5 - Abastecimento de Água da Rede Geral.....150
Gráfico 6 - Destino do Lixo – Coletado.....150
Gráfico 7 - Domicílios ligados à Rede Geral de Esgoto ou Pluvial.....151
Gráfico 8 - Índice de Vulnerabilidade Infraestrutural.....151
Gráfico 9 - Rendimento Nominal Mensal *per capita*.....157
Gráfico 10 - Anos de Estudo.....157
Gráfico 11 - População Residente em Favelas.....158
Gráfico 12 - Índice de Vulnerabilidade Social.....158
Gráfico 13 - Temperatura Aparente da Superfície.....164
Gráfico 14 - Cobertura Vegetal por Habitante.....164
Gráfico 15 - Distritos de São Paulo segundo Áreas com Declividade Maior que 25°.....165
Gráfico 16 - Vulnerabilidade Ambiental ao Escorregamento.....166
Gráfico 17 - Vulnerabilidade Socioambiental ao Processo de Escorregamento.....174
Gráfico 18 - Número de Áreas de Risco ao Escorregamento.....179

Lista de Quadros

Quadro 1 - Do Risco à Catástrofe: Algumas Definições 55
Quadro 2 - Estrutura do Sistema Nacional de Defesa Civil 74
Quadro 3 - Núcleos de Defesa Civil 75
Quadro 4 - Estrutura do Plano Preventivo de Defesa Civil 76
Quadro 5 - Princípios de Bellagio 85
Quadro 6 - Taxonomia de Indicadores de Desenvolvimento 89
Quadro 7 - Índice de Desempenho Ambiental 2010 94
Quadro 8 - Graus de Vulnerabilidade do IVA 95
Quadro 9 - Variáveis que compõem o Índice DNA-Brasil 100
Quadro 10 - Fluxograma da interação entre os componentes urbano-ambientais da matriz PEIR 104
Quadro 11 - Indicadores e variáveis utilizadas por Souza *et* al. (2009) 107
Quadro 12 - Indicadores e variáveis utilizadas por Zanella *et* al. (2009) 108
Quadro 13 - Sistema Ambiental Urbano 109
Quadro 14 - Indicadores e variáveis da metodologia de Ferreira et al. (2009) 111
Quadro 15 - Patamares de importância e pesos dos índices e critérios para cálculo do Índice de Priorização 121
Quadro 16 - Necessidades e Programas Habitacionais do Plano Municipal da Habitação de São Paulo 2009-2024 122
Quadro 17 - Domicílios segundo o tipo de assentamento por região na cidade de São Paulo 123
Quadro 18 - Grupos do Índice de Vulnerabilidade Social – IPVS 128
Quadro 19 - Variáveis do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social 129
Quadro 20 - Geo Cidade de São Paulo: Indicadores da matriz PEIR 132
Quadro 21 - Indicadores utilizados por Alves (2007) 139
Quadro 22 - Sumário das projeções climáticas derivadas do modelo regional Eta-CPTEC 40 km para a RMSP 140
Quadro 23 - Variáveis escolhidas para a composição do Índice de Vulnerabilidade Socioambiental do Município de São Paulo ao processo de escorregamento...145
Quadro 24 - Estrutura da obtenção dos índices sintéticos 148

Quadro 25 - Áreas de risco 149

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....17
1. MUDANÇAS GLOBAIS DO CLIMA, ORDEM AMBIENTAL INTERNACIONAL E ÁREAS URBANAS 22
1.1. CONTEXTO GERAL DAS MUDANÇAS GLOBAIS DO CLIMA 22
1.1.1. Mitigação ou adaptação? 25
1.2. MUDANÇAS GLOBAIS DO CLIMA E ÁREAS URBANAS.....28
1.3. A ORDEM AMBIENTAL INTERNACIONAL SOBRE O CLIMA.....33
1.3.1. Da Conferência de Copenhagen ao momento atual 35
1.4. POLÍTICAS NACIONAIS SOBRE MUDANÇA DO CLIMA 38
1.4.1. Políticas de Mudança do Clima no Estado de São Paulo 42
1.4.1.1. Política de Mudanças Climáticas no Município de São Paulo 44
2. RISCO, VULNERABILIDADE E MEIO URBANO.....46
2.1. A SOCIEDADE DE RISCO.....46
2.1.1. A Ciência Tradicional.....48
2.1.2. Sustentabilidade: Desenvolvimento Sustentável ou Ecocapitalismo?.....40
2.2. SENTIDOS DO RISCO.....54
2.2.1. Dimensão Histórica na Análise do Risco.....58
2.2.2. Percepção do Risco.....59
2.2.3. Classificação dos Riscos.....61
2.3. CONCEITO DE VULNERABILIDADE.....62
2.3.1. Fatores de Vulnerabilidade.....65
2.3.2 Vulnerabilidade Socioambiental.....66
2.3.3 Justiça Ambiental.....67
2.4 RISCO E VULNERABILIDADE EM ÁREAS URBANAS.....69
2.4.1. Escorregamentos de Massa nas Cidades.....73
2.4.2. O Sistema Nacional de Defesa Civil.....,.....74
2.4.2.1. Planos Preventivos de Defesa Civil.....76
2.4.2.2. Conceituação dos processos de escorregamento.....77
3. INDICADORES SOCIOAMBIENTAIS.....80

3.1. CONCEITO DE INDICADOR SOCIOAMBIENTAL.....80
3.2. HISTÓRICO DO DESENVOLVIMENTO DE INDICADORES SOCIOAMBIENTAIS.....82
3.2.1. Índice de Desenvolvimento Humano – IDH.....83
3.2.2. Princípios de Bellagio.....84
3.3. TIPOS DE INDICADORES SOCIOAMBIENTAIS.....87
3.4. INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL.....90
3. 5. INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....95
3.5.1. Barômetro da Sustentabilidade.....95
3.5.2. Painel da Sustentabilidade.....97
3.5.3. Bem-estar das Nações (The Wellbeing of Nations).....98
3.5.4. Índice DNA – Brasil.....99
3.5.5. Indicadores de Desenvolvimento Sustentável.....102
3.5.6. Metodologia *Global Environment Outlook*.....102
3.6. INDICADORES DE RISCO E DE VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL....104
3.6.1. Estudos de percepção do risco socioambiental.....110
4. UTILIZAÇÃO DE INDICADORES PARA ANÁLISE DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO.....113
4.1. O PROCESSO DE URBANIZAÇÃO DA CIDADE DE SÃO PAULO.....113
4.2. O PLANO MUNICIPAL DE HABITAÇÃO DA CIDADE DE SÃO PAULO.....118
4.2.1. Sistema de Informações para a Habitação Social – Habisp.....119
4.3. A DEFESA CIVIL NO ESTADO DE SÃO PAULO.....124
4.4. INDICADORES SOCIOAMBIENTAIS DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO.....126
4.4.1. Índice Paulista de Vulnerabilidade Social.....127
4.4.2. Geo Cidade de São Paulo.....130
4.4.3. Indicadores Ambientais e Gestão Urbana – CEM/CEBRAP.....131
4.4.4. Observatório Cidadão – Movimento Nossa São Paulo.....134
4.4.5. Indicadores específicos para análise da vulnerabilidade socioambiental ao escorregamento no município de São Paulo.....137
5. INDICADORES PARA ANÁLISE DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO AO PROCESSO DE ESCORREGAMENTO.....142
5.1. METODOLOGIA.....142

5.1.1. Índice de Vulnerabilidade Infraestrutural.....150
5.1.2. Índice de Vulnerabilidade Social.....156
5.1.3. Índice de Vulnerabilidade Ambiental ao Escorregamento.....163
5.1.4. Índice de Vulnerabilidade Socioambiental ao Processo de Escorregamento.174
5.1.4.1. Pontos de escorregamento no município de São Paulo.....177
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....180
REFERÊNCIAS.....186
ANEXOS.....195
Anexo 01 – Indicadores do Índice de Vulnerabilidade Ambiental.....195
Anexo 02 – Indicadores e Variáveis (RIBEIRO, 2006).....196
Anexo 03 - Indicadores e Variáveis do Índice de Vulnerabilidade Infraestrutural.....197
Anexo 04 – Indicadores e Variáveis do Índice de Vulnerabilidade Social.....199
Anexo 05 – Indicadores e Variáveis do Índice de Vulnerabilidade Ambiental.....201
Anexo 06 – Índice Infraestrutural, Social, Ambiental e Socioambiental ao Processo de Escorregamento.....203

INTRODUÇÃO

Os riscos socioambientais cada vez mais constituem objeto de debates, haja vista o aumento do número de ocorrência e da intensidade de eventos extremos de diversas ordens. No tocante ao risco relacionado ao processo de escorregamento de encostas, muitos exemplos ocorridos nos últimos anos no Brasil podem ser citados. Verdadeiras tragédias que, a despeito do histórico de situações passadas que ocasionaram grandes prejuízos e perda de vidas humanas, continuam se repetindo, sobretudo a cada estação chuvosa.

Ainda que grande parte dos discursos procure justificar a ocorrência de crises com ênfase apenas nos condicionantes naturais, ou como conseqüência inevitável do "progresso", cada vez tem-se claro que a configuração da Sociedade de Risco (BECK, 1992) relaciona-se ao processo amplo de expansão e modernização do capitalismo que, com vistas à produção social de riquezas, tem gerado, em ritmo alarmante, riscos com características e proporções nunca antes imaginadas.

Em grandes cidades, como São Paulo, a configuração de contextos de vulnerabilidade ocorre de maneira mais profunda, pela contradição entre espaços integrados e desintegrados ao capitalismo mundial (CARLOS, 2006), resultantes de um "desenvolvimento" incrivelmente desigual.

Conformam-se centros de grande riqueza e amplas regiões de extrema pobreza, sobretudo por conta de interesses imobiliários que levam à intensa segregação socioespacial. As populações de baixa renda acabam por constituir grandes aglomerações de assentamentos precários - como favelas - em áreas desvalorizadas pelo capital. Em sua maior parte, localizados nas regiões periféricas do município que carecem de infraestrutura adequada e em áreas mais suscetíveis aos escorregamentos e inundações, como encostas de morros e planícies de inundação.

As causas da intensificação do processo de favelização da cidade vão além da discussão sobre a capacidade do poder público no sentido de reduzir a vulnerabilidade socioambiental, entendendo este conceito como a diminuição da capacidade de grupos e indivíduos para oferecer respostas e adaptar-se diante de eventos extremos, como os de precipitação pluviométrica intensa. Na verdade, o próprio Estado muitas vezes contribui para a amplificação do processo de segregação socioespacial urbana, haja vista que é composto por diferentes agentes, estes que representam interesses distintos.

A questão da habitação no município de São Paulo não constitui novidade. Resulta de inúmeros fatores, relacionados a um crescimento vertiginoso e desordenado durante décadas, decorrente da insuficiência (ou ausência) de políticas públicas ineficazes no sentido da promoção do controle do uso do solo urbano, sobretudo no que tange a políticas voltadas para a habitação popular. O déficit habitacional atinge níveis impressionantes, sem solução em curto prazo.

O processo de ocupação das regiões periféricas da cidade deu-se sem levar em consideração as características do meio físico. Terrenos foram terraplanados para a implantação de conjuntos habitacionais, ou cortados e aterrados para a criação de lotes, de forma a engendrar diversas situações de risco ao processo de escorregamento (SÃO PAULO, 2004).

Seria incorreto fazer generalizações no sentido de que somente grupos socioeconômicos menos favorecidos são afetados por eventos. As tragédias recentes ocorridas na região serrana do Estado do Rio de Janeiro (Angra dos Reis e Petrópolis) desmentem qualquer afirmação desta ordem. Mas é sabido que fatores sociais e econômicos são determinantes no tocante ao grau de vulnerabilidade de indivíduos e grupos sociais.

Para boa parte da população de baixa renda, habitar áreas de risco ao processo de escorregamento é a única alternativa possível. E, quando da ocorrência de eventos extremos de precipitação, mostram-se ainda mais vulneráveis, pela falta de infraestrutura adequada, pelo baixo padrão construtivo das moradias, pela dificuldade de constituir um novo patrimônio caso haja perdas materiais significativas, entre outras dificuldades.

Diante desta realidade socioespacial tão heterogênea e desigual, em que pelo menos 28% da população total do município de São Paulo vivem em condições de pobreza[1], ressalta-se, mais do que nunca, a importância da reflexão acerca do modelo de desenvolvimento que configura tantos contextos vulneráveis. Especificamente, destaca-se a centralidade do planejamento urbano com vistas à redução da vulnerabilidade social e ambiental na cidade, de uma forma integrada e participativa.

Por outro lado, medidas eficazes pressupõem estudos detalhados, estes que, por sua vez, requerem necessariamente sistemas de informações confiáveis, que captem tanto as

[1] De acordo com o Censo Demográfico do IBGE (2010), a população total do município de São Paulo é de 11.253.503 habitantes.

especificidades de cada área como também possibilitem o entendimento dos processos em escalas mais abrangentes, como a regional, a nacional e mesmo global.

Nesta pesquisa busca-se realizar uma análise acerca da vulnerabilidade urbana em sua multidimensionalidade. Ou seja, procura-se entender a configuração de contextos vulneráveis pela conjugação de fatores sociais, econômicos e ambientais. Além disso, são apresentados e comentados alguns dos principais instrumentos (indicadores) desenvolvidos, em diferentes escalas geográficas, com vistas a captar os distintos processos que caracterizam a vulnerabilidade social e ambiental, sob perspectivas variadas.

Especificamente, busca contribuir para a avaliação das diferenças socioespaciais no município de São Paulo no tocante à vulnerabilidade ao escorregamento. Pretende apontar no espaço paulistano a estreita relação entre vulnerabilidade social e infraestrutural; e as áreas mais suscetíveis a este tipo de fenômeno, situação que caracteriza a segregação urbana.

Para isso, faz-se uso de indicadores socioambientais. A partir de nove variáveis foram desenvolvidos três indicadores sintéticos - infraestrutural, social e ambiental - e um único indicador final, resultante da agregação destes três índices. Os resultados foram inseridos num Sistema de Informações Geográficas (SIG) para o desenvolvimento de mapas temáticos que apontam diferentes níveis de vulnerabilidade nas regiões da cidade frente ao escorregamento. A pesquisa foi realizada na escala dos distritos administrativos.

Esse trabalho baseou-se em dados secundários, obtidos junto ao IBGE e à Prefeitura do Município de São Paulo. O primeiro foi usado como referência nacional, dado que esse trabalho integra um projeto maior de analisar e definir indicadores de risco a outros municípios brasileiros (Santos-SP e Ouro Preto-MG), que também tem apoio do CNPq.

Haja vista que os eventos extremos de precipitação podem tornar-se mais frequentes e intensos na região, segundo os cenários traçados pelo Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC, 2007) – em que pese todas as incertezas científicas sobre o tema; e de conhecimento que o ambiente urbano induz mudanças importantes no microclima local, esta pesquisa pauta-se no Princípio da Precaução.

Neste sentido, procura-se fazer também a associação da discussão do tema da vulnerabilidade socioambiental com a questão da adaptação a eventos extremos de precipitação prevista nas políticas de mudanças do clima. O conceito de adaptação é entendido como o ajuste nos sistemas naturais e humanos em resposta aos estímulos ou

efeitos climáticos atuais ou esperados, que ajude a moderar os prejuízos ou a explorar oportunidades benéficas (IPCC, 2007).

De modo geral, frisa-se que qualquer medida de adaptação relacionada a eventos extremos de precipitação, considerando ou não os cenários previstos pelo IPCC, deve se ocupar em analisar os problemas habitacionais existentes no município, os quais se agravariam diante de uma real mudança climática na escala global.

A pesquisa divide-se em cinco capítulos. No primeiro, procura-se fazer a relação entre a discussão da vulnerabilidade socioambiental aos eventos extremos de precipitação pluviométrica e o tema das mudanças climáticas em áreas urbanas, com base nos cenários previstos pelo IPCC (2007) e no Princípio da Precaução. Apresenta-se a Ordem Ambiental Internacional sobre o Clima, bem como suas implicações na escala nacional, estadual e municipal. Intenciona-se apontar as políticas de adaptação criadas no país que visam contribuir para a redução das vulnerabilidades socioambientais das cidades frente a situações de risco a tais eventos, como os escorregamentos de vertentes.

No segundo capítulo, realiza-se uma revisão bibliográfica. Primeiramente, discute-se sobre a Sociedade de Risco e a temática da Sustentabilidade. Em seguida, são analisados os conceitos centrais desta pesquisa – o risco e a vulnerabilidade. Em relação ao primeiro, comenta-se sobre suas principais definições, a dimensão histórica de sua análise, suas formas de classificação, bem como seus fatores de ordem perceptivo-subjetiva.

Por sua vez, apresentam-se diferentes conceituações de vulnerabilidade e seus determinantes centrais. Em seguida introduz-se o conceito de vulnerabilidade socioambiental, este que é associado ao tema da Justiça Ambiental. Ao fim do capítulo, discute-se sobre o risco e a vulnerabilidade em áreas urbanas (com destaque ao processo de escorregamento de encostas) e comenta-se sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil, no sentido da redução de tais fragilidades no meio urbano.

No terceiro capítulo, busca-se apontar o crescente esforço no sentido do desenvolvimento de instrumentos para a análise do risco e da vulnerabilidade, a serem usados no planejamento urbano. Discute-se sobre a evolução do desenvolvimento de indicadores - ambientais, sociais e, sobretudo, socioambientais; bem como seus tipos principais. São apresentadas diversas metodologias. Comenta-se sobre suas possibilidades e limitações, haja vista que variam bastante de acordo como o objeto de estudo, escala geográfica e finalidade.

O quarto capítulo refere-se exclusivamente ao município de São Paulo. Primeiramente, faz-se uma caracterização de seu processo de urbanização, com vistas a fornecer elementos à compreensão das dinâmicas que têm levado à configuração cada vez mais intensa de espaços de desigualdade na cidade. Em seguida comenta-se sobre a questão da moradia, sobretudo o Plano Municipal de Habitação. Também se destaca a gestão do risco no município por parte da Defesa Civil. Ao fim do capítulo, são apresentadas algumas ações referentes à criação de bancos de dados e metodologias de análise da vulnerabilidade socioambiental específicas para o município, sobretudo no que se refere aos assentamentos precários.

Por fim, no quinto e último capítulo, aborda-se a metodologia desenvolvida para a construção de um indicador para a avaliação da vulnerabilidade socioambiental ao escorregamento nos distritos paulistanos, a ser devidamente apresentada no mesmo.

De maneira geral, a Geografia tem muito a contribuir para a análise do risco e da vulnerabilidade socioambiental. Primeiramente por sua preocupação histórica com as relações tecidas entre meio ambiente e sociedade (em que pese o fato de que neste trabalho não se coloca tal oposição).

Além disso, pela diversidade de estudos acerca das dinâmicas socioambientais urbanas. Por sua vez, destacam-se as possibilidades referentes ao emprego das técnicas de geoprocessamento, que cada vez mais enriquecem os estudos socioambientais.

Multidisciplinar por essência, a ciência geográfica oferece muitos elementos teóricos à compreensão do risco e da vulnerabilidade, temas também intrinsecamente multidimensionais, que requerem uma análise integrada de múltiplos fatores e em distintas escalas geográficas

1. MUDANÇAS GLOBAIS DO CLIMA, ORDEM AMBIENTAL INTERNACIONAL E ÁREAS URBANAS

Neste capítulo apresenta-se um panorama geral das questões relacionadas às mudanças globais do clima. O mesmo baseia-se nos resultados mais recentes do Painel Intergovernamental de Mudança do Clima (IPCC, 2007), com enfoque nas áreas urbanas. São também destacados os principais acordos que constituem a Ordem Ambiental Internacional sobre o tema; bem como a implementação dos mesmos no território brasileiro, sobretudo no Município de São Paulo - área de estudo desta pesquisa.

Busca-se incorporar este debate, sobretudo no que diz respeito às ações de adaptação, à discussão geral sobre redução de vulnerabilidades socioambientais urbanas frente a eventos extremos de precipição, como os escorregamentos; haja vista que a questão começa a fazer parte tanto de indicadores quanto de políticas setoriais no município, com contribuições importantes ao planejamento urbano.

Independente das polêmicas acerca das incertezas frente aos cenários desenvolvidos pelo Painel, entende-se que as políticas desenvolvidas com a finalidade da promoção da adaptação trazem contribuições significativas para o planejamento voltado à redução das vulnerabilidades socioambientais urbanas, sobretudo no que tange a problemas crônicos já existentes na cidade e que somente agravar-se-iam diante da confirmação dos cenários de aumento da frequência e da intensidade de eventos extremos de precipitação.

1.1. CONTEXTO GERAL DAS MUDANÇAS GLOBAIS DO CLIMA

Há algumas décadas, sobretudo a partir do último quarto do século XX, verifica-se a intensificação das discussões acerca das mudanças globais do clima. Esta, em teoria, seria identificável por uma mudança no valor médio ou/e na variabilidade das propriedades do sistema climático durante um tempo prolongado – décadas ou períodos mais longos (IPCC, 2007).

Diferentes áreas do conhecimento desenvolvem pesquisas cada vez mais detalhadas, no sentido de avaliar seus processos, causas e impactos, além de pensar em soluções

possíveis. Contudo, mesmo com o aprofundamento das análises sobre o tema, em especial devido à criação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC) em 1988[2], os debates, em geral, vêm acompanhados de muita polêmica.

Em relação à ciencia do clima, são identificadas três correntes principais de pensamento. Primeiramente se colocam os mais céticos, que refutam a própria ideia do aquecimento global. Estes tomam por base tanto as teorias relacionadas às dinâmicas naturais de alteração climática a curto, médio e longo prazo; bem como as próprias limitações dos modelos climáticos atuais no sentido de afirmar categoricamente que tais alterações de fato estão ocorrendo.

O segundo grupo não coloca em questão a ocorrência ou não de uma alteração climática a nível mundial, mas sim a influência antrópica no tocante ao agravamento do efeito estufa. Ou seja, busca avaliar o grau de responsabilidade humana pela intensificação do aquecimento global em escala planetária.

Por fim, uma terceira corrente de pensamento afirma tanto a ocorrência da mudança global do clima como também atribui à humanidade sua maior parcela de responsabilidade. Este grupo se fundamenta, sobretudo, nas análises produzidas pelo IPCC e defende o Princípio da Precaução. Este refere-se à tomada de medidas preventivas quando uma atividade se coloca como uma ameaça para a saúde humana ou o meio ambiente, ainda que suas causas e efeitos não tenham sido totalmente explicitadas pela ciência (DERANI, 2008).

De acordo com o quarto relatório do IPCC (2007), o aquecimento do sistema climático é inequívoco, uma vez que se observa, a partir de diversos estudos, um aumento na temperatura média do ar e do oceano; a fusão generalizada de neves e gelos; o aumento do nível médio do mar e a intensificação de eventos extremos, tanto de seca como de precipitação. O Painel projeta um aumento de 1,8 a 2,0 ºC até 4,0 a 5,0 ºC na temperatura média do planeta até o final do século XXI, de acordo com cenários distintos[3] (Figura 01).

---

[2] O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) é o principal organismo internacional para a avaliação das alterações climáticas. Foi criado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e pela Organização Meteorológica Mundial (OMM), no sentodo de fornecer ao mundo uma visão científica clara sobre o estado atual do conhecimento da mudança climática e seus possíveis impactos ambientais e socioeconômicos. A Assembléia Geral da ONU aprovou a ação da OMM e do PNUMA em conjunto, de forma a estabelecer o IPCC (IPCC, 2011).

[3] Os cenários desenvolvidos pelo IPCC dividem-se em quatro famílias (A1, A2, B1 e B2). O A1 pressupõe um rápido crescimento econômico mundial, um máximo populacional até o meio do século XXI e uma rápida introdução de tecnologias novas e eficientes. Está dividido em três grupos: uso intensivo de combustíveis fósseis (A1FI), energias de origem não-fóssil (A1T) e o equilíbrio entre as duas fontes (A1B). Já o cenário B1 refere-se a um mundo convergente, com a mesma população mundial que o A1, mas com grande evolução da economia

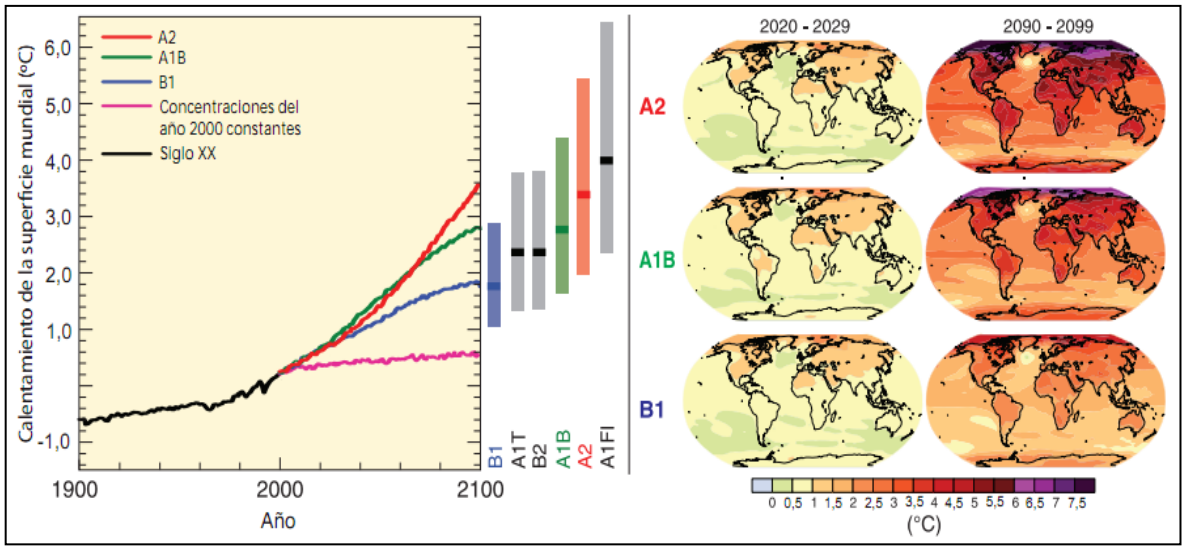


Figura 01 - Projeções de aquecimento em superfície obtidas de um modelo de circulação geral atmosfera-oceano, segundo diferentes cenários (IPCC, 2007)

Este relatório chamou a atenção pública ao colocar que *muito provavelmente*[4] a maior parte do aquecimento observado nos últimos cinquenta anos se deve ao aumento das concentrações dos gases de efeito estufa (GEEs) advindo das atividades humanas, sobretudo da queima de combustíveis fósseis e de mudanças no uso da terra.

Para seus autores, é *provável* que as temperaturas noturnas e diurnas tenham aumentado por conta do forçamento antropogênico. Afirmam que é *mais provável que improvável* que tal aquecimento tenha agravado as ondas de calor e modificado os regimes de vento de forma a contribuir para as secas e precipitações pluviométricas mais intensas em determinadas regiões. Ou seja, para o IPCC não é possível explicar o comportamento atual do sistema climático sem levar em consideração as emissões antrópicas de gases de efeito estufa (Figura 02).

Outro ponto essencial colocado é que tal processo de aquecimento se estenderá durante décadas, mesmo que as concentrações dos GEEs se estabilizem, uma vez que estes possuem determinados tempos de vida na atmosfera. Assim, reforça-se a tendência de que é

---

de serviços e de informação. O B2 descreve um planeta com população e crescimento econômico intermediário, mas orientado para soluções locais em direção à sustentabilidade. Por fim, o cenário A2 envolve um mundo heterogêneo com forte crescimento populacional e desenvolvimento econômico e tecnológico lento (IPCC, 2007).

[4] O IPCC utiliza a seguinte escala de probabilidade em relação aos cenários previstos: praticamente certo (> 99%); extremamente provável (> 95%); muito provável (> 90%); provável (> 66%); mais provável que improvável (> 50%); tão provável quanto improvável (33% a 66%); improvável (< 33%); muito improvável (< 10%); extremamente improvável (< 5%); excepcionalmente improvável (< 1%).

muito provável que a frequência de situações extremas, como ondas de calor e precipitação pluviométrica intensa, sejam mais frequentes nas próximas décadas.

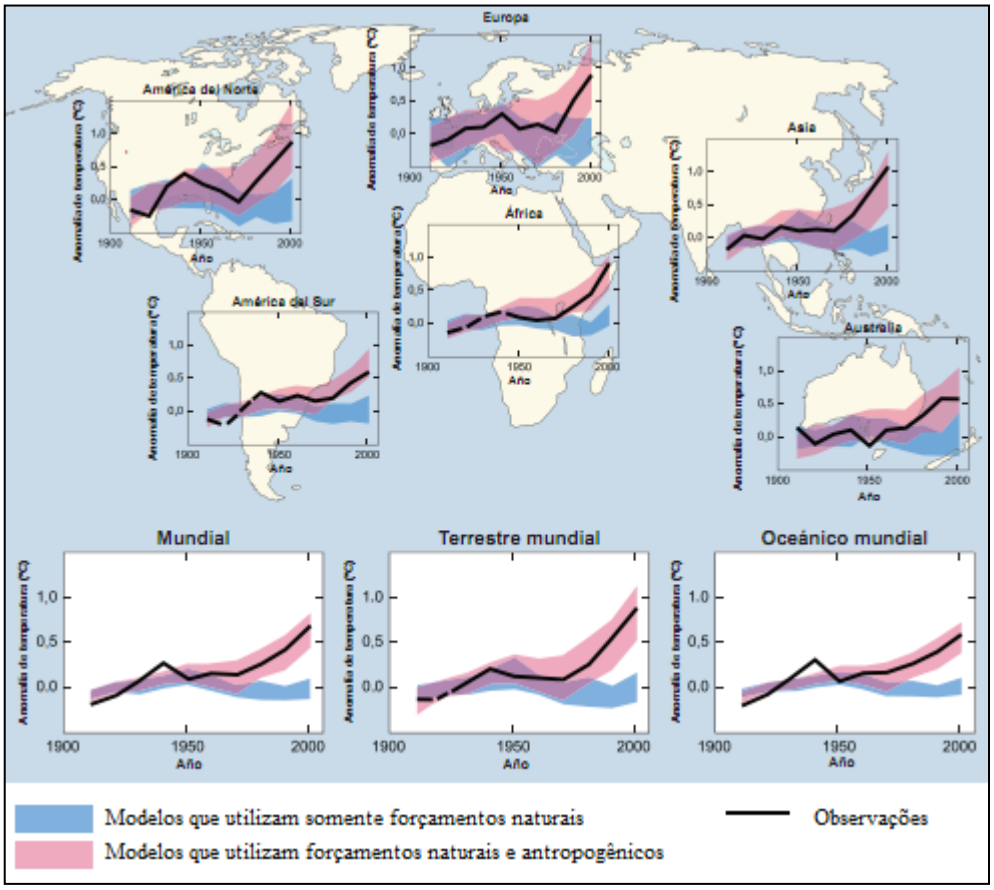


Figura 02 – Mudança da temperatura mundial e continental, segundo modelos que utilizam somente forçamentos naturais e modelos que utilizam forçamentos naturais e antropogênicos (IPCC, 2007)

Em que pese todas as dúvidas, a preocupação com o futuro do planeta tem levado ao aprofundamento dos debates no tocante à importância do desenvolvimento de medidas de mitigação das emissões antrópicas de gases de efeito estufa, bem como de adaptação aos impactos que serão sentidos pela população mundial em diferentes intensidades.

1.1.1. Mitigação ou adaptação?

Até alguns anos atrás, sobretudo antes da publicação do quarto relatório do IPCC (2007), a mobilização no sentido do desenvolvimento de políticas públicas sobre o clima girava em torno, basicamente, da *mitigação* das emissões de gases de efeito estufa. Ou seja,

referia-se às intervenções humanas voltadas para a redução e a estabilização dos mesmos no sentido de evitar uma interferência humana perigosa no sistema climático.

Tanto a Convenção do Clima quanto o Protocolo de Quioto dedicaram-se quase que totalmente a distinguir as responsabilidades dos países no tocante às mudanças globais do clima e, sobretudo, a desenvolver diferentes meios para que os mesmos pudessem reduzir suas emissões de GEEs, de acordo com o estipulado em consenso. Tais documentos pouco trataram da questão da *adaptação*, ainda que reconhecessem sua necessidade. Aqui a adaptação é entendida como:

> [...] o ajuste nos sistemas naturais e humanos em resposta a estímulos climáticos reais ou esperados ou seus efeitos, de forma a moderar danos ou explorar oportunidades benéficas (IPCC, 2007, p. 16, tradução nossa)[5].

Ainda que as políticas sobre o tema mencionassem a questão da adaptação, o foco centrava-se no desenvolvimento de inventários de emissões para que, a partir daí, fosse possível buscar maneiras de reduzi-las.

Uma das possíveis explicações para a priorização da mitigação em detrimento da adaptação reside justamente no estado atual da ciência sobre o clima, que não permite a eliminação da maioria das incertezas para a tomada de decisões.

Segundo Nobre et al. (2008, p.19), existem pelo menos duas grandes fontes de dúvidas relacionadas à utilização dos modelos matemáticos do sistema climático global. A primeira refere-se à dificuldade para precisar a trajetória futura das emissões de gases de efeito estufa e de aerossóis atmosféricos, que depende das decisões acerca dos modelos de desenvolvimento das sociedades. A segunda advém do fato que tais modelos constituem representações imperfeitas da natureza e muitas vezes diferem entre si, mesmo ao levar em conta o mesmo cenário de emissões e de aerossóis.

Além disso, a baixa resolução espacial dos modelos climáticos atuais (entre 200 e 400 km de latitude/longitude) dificulta o estabelecimento de cenários de alta precisão. Ainda que exista uma técnica de tradução dos mesmos para escalas mais adequadas, por meio da regionalização (*downscaling*) *"... das projeções desses modelos usando modelos climáticos*

[5] *Do original:* Adaptation is the adjustment in natural or human systems in response to actual or expected climatic stimuli or their effects, which moderates harm or exploits beneficial opportunities (IPCC, 2007, p.16).

regionais de mais alta resolução sobre a área de interesse e, tendo como condições de fronteira dados provenientes de modelos climáticos globais" (AMBRIZZI et al., 2007 apud NOBRE, 2008), ainda não é possível alcançar um alto nível de detalhamento da informação.

No geral, todos os modelos apontam uma tendência para o aumento da temperatura global. Contudo, no que diz respeito à precipitação, os resultados se mostram bastante conflitantes. Todavia, em concordância com Marengo (2009-2010?), certamente um clima mais quente implica em mudanças importantes no regime de precipitação, com repercussões no ciclo hidrológico e nos recursos aqüíferos.

As técnicas atuais permitem apenas o desenvolvimento de cenários na escala geográfica regional, ainda com pouca precisão, sobretudo no que tange à precipitação. Embora o IPCC garanta que a temperatura do planeta irá aumentar nas próximas décadas, de forma a gerar uma série de impactos no planeta como um todo, ainda não há como precisar de que modo cada lugar será afetado, haja vista que as conseqüências serão sentidas de maneira diferenciada entre os locais e grupos sociais.

A tomada de ações adaptativas necessariamente deve ocorrer na escala do lugar e, assim, pela falta de informações relacionadas aos possíveis impactos locais, a atenção voltou-se para a mitigação.

Por outro lado, há ressalvas a serem feitas. Ao prever graves consequências sociais, resultantes da destruição de ecossistemas, de impactos no sistema agrícola mundial e nas reservas de água disponíveis, bem como possíveis ameaças à saúde, alguns países, por exemplo, Estados Unidos e Alemanha vêm tratando o tema como questão de segurança e pensando em medidas adaptativas. Outro exemplo são os pequenos países insulares e os governos de muitas cidades costeiras, que se preocupam, sobretudo, em proteger-se da elevação do nível do mar.

Em 17 de abril de 2007, o Conselho de Segurança da Organização das Nações Unidas também definiu as mudanças climáticas como tema de segurança (NORDAS & GLEDITSCH, 2007) e ressaltou a importância da adaptação.

Contudo, o tratamento da mudança climática como questão de segurança requer uma análise cautelosa. O desenvolvimento de opiniões neomalthusianas, pela não-consideração das inúmeras variáveis implicadas, faz com que diversos pesquisadores caiam no simplismo, em deduções empobrecidas e sem conexão com a realidade. O que cada vez mais se evidencia é

que as mudanças climáticas podem ampliar as possibilidades de tensões e conflitos, porém não se sabe ainda, com grande certeza, de que maneira isto tende a ocorrer.

Sobretudo após o quarto relatório do IPCC (2007), que apresentou dados mais contundentes, as reuniões multilaterais passaram a abordar o tema com maior profundidade. O Painel colocou que nem a adaptação nem a mitigação por si só podem evitar todos os impactos da mudança do clima. Ressaltou a necessidade da adaptação a curto e longo prazo - inclusive para os mais modestos cenários de estabilização de GEEs.

Sabendo que existe um aquecimento "comprometido" do planeta para as próximas décadas, devido ao tempo de vida dos gases na atmosfera, a Conferência de Copenhagen (2009) discutiu a necessidade do estabelecimento de um programa de adaptação amplo que inclua apoio internacional, com vistas à redução de vulnerabilidade e à construção de resiliência, sobretudo em países em desenvolvimento. Percebe-se então que a questão passa a ser tratada cada vez mais com seriedade, pelo menos em teoria.

Diversas cidades, temendo o agravamento da vulnerabilidade socioambiental, estão colocando-se até mesmo à frente dos próprios governos nacionais no sentido do desenvolvimento de iniciativas de adaptação às mudanças climáticas, sempre com base no princípio da precaução. Na maior parte dos casos, tais políticas são inseridas em ações setoriais mais amplas, como as relacionadas aos recursos hídricos ou à habitação. De qualquer forma, começam a serem introjetadas no planejamento urbano, ainda que haja muito que caminhar neste sentido.

1.2. MUDANÇAS GLOBAIS DO CLIMA E ÁREAS URBANAS

As cidades se colocam como um dos principais desafios frente às mudanças globais do clima, tanto no sentido do desenvolvimento de políticas de redução de emissões de gases de efeito estufa como de adaptação.

Em relação à contribuição dos centros urbanos para o agravamento das mudanças climáticas, qualquer análise necessariamente passa pela compreensão do funcionamento de processos em diferentes setores, como o de transporte, indústria, dos sistemas de calefação e refrigeração, bem como de outras atividades urbanas e questões infraestruturais.

Segundo a ONU (2011), nestas áreas são criadas duas categorias principais de impactos sobre o ciclo do carbono e o sistema climático: mudanças relacionadas à emissão de aerossóis, gases de efeito estufa e resíduos sólidos; bem como alterações profundas no uso do solo urbano. Outro ponto chave é que as cidades demandam bens não produzidos em seus territórios, cuja produção pode provocar emissões de gases de efeito estufa em outras áreas.

Entre os fatores que influem nas emissões urbanas de gases de efeito estufa, destacam-se:

- Posição geográfica: o clima local pode influir na demanda energética por calefação ou refrigeração. Além disso, por exemplo, a proximidade em relação aos recursos naturais de origem fóssil pode resultar numa matriz energética com altos índices de emissões de gases de efeito estufa;
- Situação demográfica: Não há necessariamente uma relação direta entre aumento populacional e emissões. Mais que a quantidade de pessoas que habitam as áreas urbanas, é o modo como estas são gerenciadas, bem como as escolhas de consumo, que determinam as taxas de emissões;
- Forma urbana e densidade: a alta concentração de atividades pode levar a economias de escala, de proximidade e de aglomeração, de modo a levar a um consumo maior de energia e conseqüente ao aumento das emissões associadas.

No que tange a alterações na escala microclimática, Lombardo (1985) já na década de 1980 apontava que os grandes centros urbanos, quer pela densidade de sua ocupação, quer pela concentração de atividades, induzem mudanças climáticas significativas.

A autora destacou a formação de ilhas de calor em diferentes pontos da cidade de São Paulo, estas que seriam resultado tanto das emissões de gases de efeito estufa provindas de uma impressionante quantidade de veículos, bem como do calor irradiado por sistemas de refrigeração.

Além disso, ainda segundo Lombardo (1985), os edifícios também constituem obstáculos às correntes de ar, de forma a afetar a ocorrência e a intensidade da precipitação. As massas de ar frio condensam-se intensamente em pontos localizados, sobretudo, em áreas com grande impermeabilização do solo e baixos índices de arborização. Este processo resulta

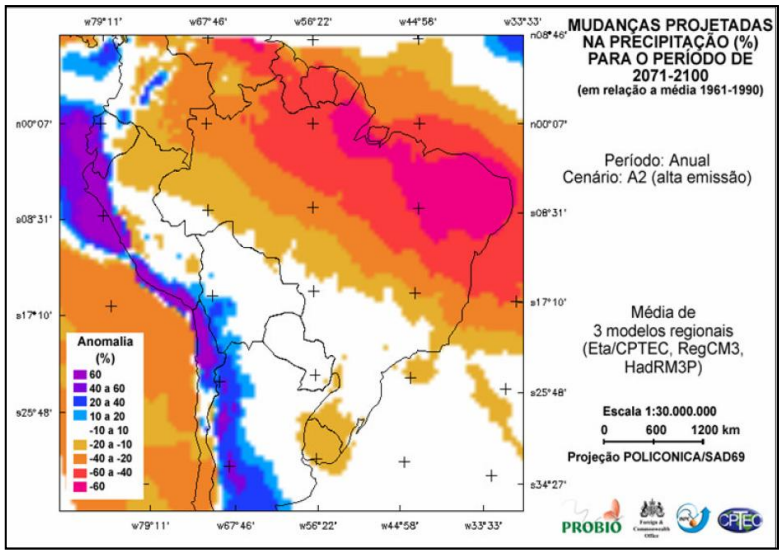
em alagamentos de vias, congestionamentos, prejuízos materiais e morte, sobretudo de moradores de áreas de risco.

Segundo Ribeiro (2008), a solução destes problemas necessariamente deve passar pela alteração do Código de Obras. Contudo, este é fortemente influenciado pelo setor imobiliário que, por sua vez, desrespeita os condicionantes ambientais e adota soluções técnicas - muitas vezes importadas – que privilegiam grandes obras e aprofundam o adensamento populacional.

Diante destes problemas microclimáticos que já fazem parte da realidade dos grandes centros urbanos, entende-se que muitos riscos agravar-se-iam diante da confirmação dos cenários previstos pelo IPCC, à medida que se observe aumento de temperatura, bem como maior freqüência de episódios de seca e de precipitação intensa.

Dizer quais serão os impactos locais da mudança global do clima ainda é difícil, uma vez que os modelos climáticos atuais não oferecem, até o presente momento, grande nível de detalhamento das informações. Além disso, há uma grande discrepância entre países centrais e periféricos no tocante à obtenção e disponibilização de dados sobre o assunto.

De acordo com as possibilidades atuais, Marengo (2009-2010?) chega a resultados significativos no tocante ao cenário de precipitação para a América do Sul. Segundo o autor, os modelos utilizados apontam um aumento da pluviosidade no Sul e Sudeste do Brasil (Mapa 01). O Mapa 02, por sua vez, mostra as mudanças de temperatura projetadas para a América do Sul (2071-2100), de acordo com o cenário A2 (alta emissão).

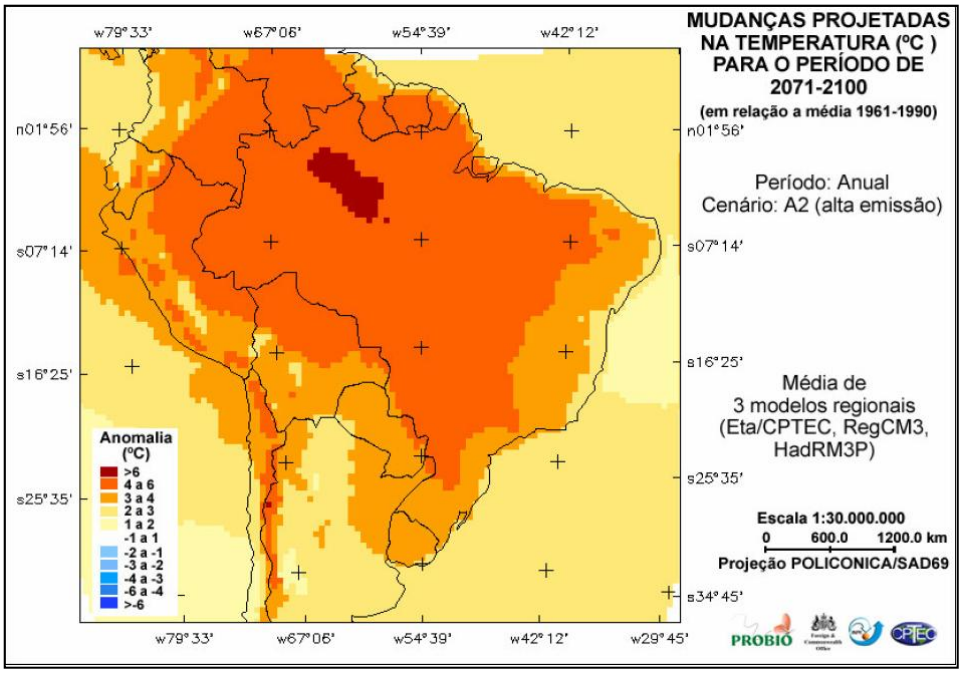


Mapa 01 – Mudanças projetadas de precipitação para o período de 2071-2100, de acordo com um cenário de alta emissão (MARENGO et al. 2007, p.17)

Em que pese todos os impactos diretos que as mudanças globais do clima podem ocasionar nas áreas urbanas, como a elevação da temperatura, nesta pesquisa destaca-se a ocorrência de eventos extremos de chuvas, estreitamente relacionados ao processo de escorregamento, sobretudo nas áreas urbanas. Segundo Marengo (2009-2010?, grifo da autora):

> Os índices extremos de chuvas mostram **aumentos na frequência e na intensidade de eventos de chuva extremos no Sul e Sudeste do Brasil** e, em menor grau, na Amazônia ocidental e na região litorânea da Amazônia oriental e no norte do Nordeste. São detectadas reduções nos extremos de chuvas do sul da Amazônia até o litoral do leste do Nordeste do Brasil do Rio Grande do Norte até o Espírito Santo. Por volta de 2020, enquanto as chuvas extremas e totais tendem a aumentar na Amazônia ocidental e no sul do Sudeste do Brasil, o resto das regiões tende a mostrar uma redução das chuvas extremas. Em 2030, o padrão dominante é uma redução na quantidade total de chuvas e no número de dias úmidos na América do Sul tropical, **com uma tendência para aumento das chuvas extremas em regiões como a Amazônia ocidental e Sul e Sudeste do Brasil.** A redução projetada das chuvas extremas é consistente com um aumento do número projetado de dias secos consecutivos.

A ONU (2011) também afirma que os episódios de precipitação intensa com um ou vários dias de duração aumentaram em todo o mundo ao longo do século XX e endossa a tendência de continuidade durante o século XXI, cujos impactos podem ser desastrosos.



Mapa 02 – Mudanças de temperatura projetadas para o período de 2071-2100, de acordo com um cenário de alta emissão (MARENGO et al. (2007, p. 69)

Tendo em vista tais projeções de aumento da ocorrência de eventos extremos em centros urbanos, e sabendo que boa parte da população destas áreas vive sob condições de grande vulnerabilidade socioambiental, conceito este apresentado com detalhe no próximo capítulo, cada vez mais se evidencia a necessidade da realização de estudos detalhados dos impactos das mudanças globais do clima em cidades, com vistas ao desenvolvimento de medidas de mitigação e, sobretudo de adaptação.

As cidades, como síntese de inúmeros processos econômicos, políticos e sociais são heterogêneas por excelência. Os grupos urbanos não são apenas diferentes, mas desiguais em termos de direitos e de oportunidades. A desigualdade social se coloca como elemento chave na análise do grau dos impactos e da vulnerabilidade às mudanças do clima, seja na escala local quanto global.

Na prática, verifica-se que qualquer medida de adaptação referente aos impactos das mudanças globais do clima em áreas urbanas no sentido da redução das vulnerabilidades socioambientais necessariamente terá que se ocupar de resolver o problema crônico da falta de moradia e infra-estrutura adequada para a população de baixa renda, ou seja, da produção desigual do espaço urbano. Segundo Ribeiro (2008), o combate a exclusão socioambiental deve ser a primeira medida para evitar o pior, ou seja, a perda de vidas decorrentes do aumento de eventos extremos nas áreas urbanas, como em situações de escorregamento de encostas.

Ainda segundo o autor, podemos encarar a questão das mudanças globais do clima como uma possibilidade de melhorar as condições de vida de uma parte expressiva da sociedade, alijada dos benefícios gerados pelo consumo, mas que será seriamente afetada pelos impactos decorrentes das transformações ambientais. Ou seja, problemas urbanos que de qualquer forma precisam ser resolvidos.

É necessário fazer, neste momento, algumas ressalvas. Em nenhum momento desta pesquisa afirma-se que os eventos extremos e as alterações microclimáticas observadas atualmente nas áreas urbanas são já conseqüência do aumento da temperatura global do planeta. Na verdade, ressalta-se a falta de certezas científicas sobre a questão.

Também não se coloca as consequências de eventos climáticos extremos nas cidades como problema exclusivo da população de baixa renda. As catástrofes climáticas mais recentes no Brasil constituem tristes e elucidadores exemplos. O que se pretende é mostrar

que as mesmas são mais vulneráveis, ou seja, apresentam maior dificuldade de adaptação. Segundo a ONU (2011, p.13, tradução nossa)[6]:

> A destruição da propriedade e a perda de vidas em zonas costeiras e em outras partes obviamente não serão padecidas unicamente pelos mais pobres, mas os setores mais abastados da população estarão muito mais protegidos pelos seguros assim como pelo fato de poder gozar de vantagens políticas e econômicas.

Acredita-se que os efeitos de uma alteração do sistema global do clima poderão reforçar as desigualdades já existentes, de forma a prejudicar o tecido social urbano e a agravar a pobreza.

O que se coloca como central nesta pesquisa é o Princípio da Precaução. Este princípio deve prevalecer na tomada de medidas, sobretudo quando se fala em perda de vidas. Haja vista que se estima, ainda com todas as incertezas, um aumento na ocorrência de eventos extremos de precipitação que pode provocar impactos significativos no ambiente urbano, reitera-se a relevância da inserção da temática das mudanças climáticas no planejamento urbano, para o desenvolvimento de medidas que possam mitigar ou, pelo menos, atenuar as conseqüências dos mesmos. Sobretudo, no que toca às populações mais carentes.

Felizmente, cada vez mais instituições não-governamentais buscam conscientizar a sociedade sobre tal problemática e pressionar os governos para a tomada de medidas. Estes, por sua vez, vêem-se diante da necessidade do desenvolvimento de acordos multilaterais. Destacam-se os tratados que acabaram por configurar a Ordem Ambiental Internacional sobre o Clima, esta que repercute no território brasileiro via políticas específicas, como será visto a seguir.

1.3. A ORDEM AMBIENTAL INTERNACIONAL SOBRE O CLIMA

O processo de negociações sobre a criação e a implementação de acordos internacionais com vistas à redução efetiva das emissões antrópicas de gases de efeito estufa, caracteriza-se pela formação de grupos de interesses distintos, bem como por mudanças

[6] *Do original:* La destrucción de la propiedad y la pérdida de vidas en zonas costeras y en otras partes obviamente no las padecerán únicamente los más pobres, pero los sectores acomodados de la población estarán mucho mejor protegidos por los seguros así como por el hecho de poder gozar de ventajas políticas y económicas (ONU, 2011, p.13).

significativas no posicionamento dos países no sentido de alcançarem objetivos nacionais específicos.

A mobilidade estatal na ordem ambiental sobre o clima, entendida como "*aquela que é elaborada para restringir a ação humana no ambiente, seja ele natural ou não, a nível mundial*" (RIBEIRO, 2001, p.16, apud RIBEIRO 2000), está profundamente associada às relações de poder verificadas na ordem internacional contemporânea. Esta se caracteriza pela combinação de continuidades e de mudanças: ao mesmo tempo em que se estabelece um caminho cada vez maior para a cooperação entre os Estados, também são observadas forças de resistência, que confirmam as teorias mais realistas sobre política internacional.

Diversos Estados buscam, além do multilateralismo, desenvolver estratégias que salvaguardem o interesse nacional. Esse movimento, por vezes, ignora a natureza da questão, já que diferentes forças estagnam o avanço da tomada de ações eficazes para um problema que se mostra cada vez mais urgente.

A Ordem Ambiental Internacional sobre o Clima vem sendo delineada a partir da década de 1970, sobretudo desde 1992, quando foi definida a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC). Em vigor desde 1994, esta é considerada um marco no sentido da cooperação internacional ambiental, pela ratificação de mais de 175 Estados.

Seu objetivo era a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera até o ano 2000, por meio da definição de compromissos voluntários de redução de emissões aos níveis verificados em 1990. Os países consentiram que as nações que realizaram seus processos de industrialização há mais tempo tinham maior responsabilidade no tocante à mitigação do efeito estufa[7]. O acordo reconheceu também o direito ao desenvolvimento dos países pobres, cujas emissões tendem a aumentar no ritmo de seu crescimento.

Se o consenso foi obtido na teoria, na prática logo se viu que os ideais da Convenção não seriam facilmente alcançados. À medida que as pesquisas se aprofundaram e, em virtude do não cumprimento das metas estabelecidas pela CQNUMC, os Estados, pressionados pelos grupos ambientalistas e pela sociedade civil, se viram diante da necessidade do desenvolvimento de um novo acordo.

O Protocolo de Quioto, na atualidade o documento mais importante sobre mudança do clima, foi criado em 1997 e está em vigor desde 2005. O mesmo estipulou metas efetivas de

[7] Relativo ao *Princípio das Responsabilidades Comuns, Porém Diferenciadas*.

redução de emissões de gases de efeito estufa para os países desenvolvidos listados em seu Anexo B, fazendo valer os princípios da Convenção. A média de redução de emissões foi determinada em 5,2% em relação aos níveis de 1990. As emissões de cada país estão sendo calculadas pela média dos anos 2008-2012, chamados de primeiro período de compromisso.

A diminuição das expectativas de redução de emissões de gases de efeito estufa entre a Convenção e o Protocolo mostrou a grande dificuldade do estabelecimento de acordos sobre o tema. É fato que o alcance do Protocolo de Quioto é extremamente limitado diante dos cenários de alterações traçados pelo IPCC.

Após a entrada em vigor do Protocolo, seguiram-se anualmente as Conferências das Partes[8] (COPs). Estas procuram avaliar a aplicação do mesmo e, nos últimos anos, refletir sobre o cenário pós 2012, sobretudo no que tange ao estabelecimento de um acordo mais vinculante. Quer seja em relação a um segundo período de compromisso do Protocolo de Quioto, ou à criação de um novo documento.

1.3.1. Da Conferência de Copenhagen ao momento atual

Em relação à COP 15, realizada em Copenhagen, Dinamarca (2009), gerou-se grande expectativa no sentido do desenvolvimento de um novo acordo climático. Esperava-se que os países que respondem pela maior parte das emissões mundiais de gases de efeito estufa se comprometessem, de fato, com metas ambiciosas de redução, bem como em disponibilizar recursos financeiros e tecnologia para apoiar ações de mitigação e de adaptação em países em desenvolvimento.

Porém, as negociações se mostraram bastante difíceis e confusas. Segundo Viola (2010), durante a reunião houve quase uma total desintegração do G77+China, em virtude do comportamento divergente e contraditório de três subgrupos: a Aliança de Pequenas Ilhas, o BASIC (Brasil, África do Sul, Índia e China) e o Grupo Africano. Dentre as grandes potências, apenas a União Européia mostrou-se disposta ao estabelecimento de um acordo legalmente vinculante, opondo-se aos EUA e, sobretudo, à China, esta que assumiu posição extremamente conservadora.

[8] Órgão supremo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.

O Brasil, por sua vez, apresentou posicionamento ambivalente, ora encaixando-se no grupo reformista – por estabelecer metas de redução de emissões; ora com posicionamentos mais próximos ao grupo conservador (ainda que não de forma radical como a China).

Numa análise mais geral, o Acordo de Copenhagen gerou um grande sentimento de frustração, por não conseguir estabelecer metas vinculantes sobre o tema, que de fato pudessem corresponder às tentativas de restringir o aquecimento da temperatura média do planeta a, no máximo 2ºC, conforme colocado pelo IPCC.

De acordo com Abranches (2010), a "sentença de fracasso" da COP-15 foi o fato dos governantes terem abandonado o evento antes mesmo da formalização do acordo, de modo a deixar o resultado dos diálogos realizados num vácuo político. Os delegados que permaneceram no encontro, por sua vez, não tinham poder para rejeitar ou desfazer um documento que os próprios chefes de estado haviam feito.

Para este autor, como o documento fora negociado "por cima e por fora" das regras da Convenção do Clima, deixar seus termos finais para serem negociados de maneira forma no âmbito da ONU acabou por gerar incompatibilidades, que resultaram num acordo aguado.

A COP-16, realizada em Cancun, México (2010) também não resultou num documento expressivo. Contudo, diante do descrédito geral no ano anterior, este evento reacendeu, para muitos, as esperanças no tocante a uma maior cooperação internacional sobre o clima. Ainda que não tenha suprido as expectativas anteriores à COP-15, representantes de 194 países aprovaram muitos dos pontos contidos no Acordo de Copenhagen.

O maior sucesso do encontro em Cancun, sobretudo, foi a permanência de países como Japão, Rússia e Canadá no âmbito das negociações do Protocolo, uma vez que já haviam sinalizado sua saída ao fim do primeiro período de compromisso. Isto se deveu, sobretudo, às colocações do Brasil e do Reino Unido.

Verifica-se a necessidade, o mais rápido possível, do estabelecimento dos detalhes de um segundo período de compromisso. As expectativas para a próxima Conferência das Partes (COP-17), a ser realizada no final de 2011 na África do Sul, são grandes, para que, enfim, seja estabelecido um acordo legalmente vinculante, que de fato leve os países responsáveis pela maior parte das emissões de gases de efeito estufa a se comprometerem com metas mais ambiciosas de redução, sejam desenvolvidos ou em desenvolvimento.

Existem questionamentos sobre se a ONU deveria ser o principal fórum de discussões sobre tema. Há propostas para a criação de um fórum a ser composto pelos 20 maiores

emissores de GEEs. Segundo seus defensores, este se justificaria pelo fato de que as COPs, por demandarem consenso de seus 194 países signatários, sempre chegam a documentos pouco ambiciosos.

Contudo, outros pesquisadores consideram a mesma pouco inclusiva e acreditam que transferir as negociações para fóruns como o G-20 levaria mais tempo ainda para chegar a um acordo. Além disso, há países que defendem um meio termo: o não abandono do fórum da ONU e a criação de mecanismos que aprovem as decisões apoiadas pela maioria.

Mas, no geral, o sucesso das negociações multilaterais sobre o clima dependerá, essencialmente, do quanto os países desenvolvidos se comprometerão a reduzir o consumo de carbono, bem como dos grandes países em desenvolvimento renunciarem ao Princípio das Responsabilidades Comuns Porém Diferenciadas e assumirem a parte que lhes cabe no sentido da tomada de medidas em direção à sustentabilidade do sistema climático.

Além disso, dependerá certamente das relações de interdependência que forem estabelecidas entre os países ricos e países pobres, no tocante ao financiamento e acesso às tecnologias que possibilitem ações com vistas à mitigação e adaptação.

É importante ter em conta que a gestão dos riscos relacionados às mudanças globais do clima envolve uma multiplicidade de atores. Obviamente que os Estados são protagonistas no processo, justamente porque as causas do problema ultrapassam todas as fronteiras nacionais. Ainda que, em muitos momentos, prevaleçam os princípios do realismo político nas negociações internacionais, a cooperação é crescente.

Como foi visto, é impossível não destacar o papel da Organização das Nações Unidas no sentido de desenvolver meios para facilitar a cooperação internacional, tanto na criação de acordos quanto na implementação das políticas na escala intraestatal, ainda que se faça uma ressalva quanto à necessidade de sua reforma, de modo a responder aos desafios da chamada crise ambiental (ELLIOT, 2005)

Além da ONU, instituições como o Banco Mundial e a Organização Mundial do Comércio também começam a passar por transformações. Segundo O'BRIEN (2000), o primeiro tem buscado expandir suas relações com os movimentos ambientalistas, enquanto o segundo permanece relativamente fechados aos representantes da sociedade civil, ainda que, aos poucos, se estabeleçam contatos com algumas Organizações Não-Governamentais.

De acordo com WAPNER (2000), as ONGs, no contexto atual, vêm desempenhando um importante papel no sentido de interlocução entre as forças sociais, políticas, econômicas e ambientais, tanto na escala local e regional como global.

Outros pesquisadores chegam a propor a criação de novas instituições multilaterais sobre o meio ambiente, que unifiquem as legislações no sentido de uma governança ambiental global (ESTY e IVANOVA, 2005). Seria algo bastante difícil de ser concretizado e, além disso, não podemos anular todos os esforços e conquistas realizados até o momento e voltar ao ponto inicial.

Mas, no geral, reconhece-se cada vez mais a ineficácia do Estado em lidar sozinho com a amplitude da questão. Aliada às reformas dos órgãos intra e intergovernamentais, o diálogo entre diferentes atores será fundamental ao sucesso de qualquer medida sobre as mudanças globais do clima. Neste contexto, governo, sociedade civil, ONGs e outros grupos são a base para a constituição de uma governança global sobre o meio ambiente e, especificamente, para o sucesso das políticas relacionadas às alterações do sistema climático.

O importante é que todo este debate repercute cada vez mais em diversos territórios nacionais, por conta da criação de políticas públicas específicas sobre o tema.

1.4. POLÍTICAS NACIONAIS SOBRE MUDANÇA DO CLIMA

O posicionamento brasileiro nas negociações multilaterais sobre o meio ambiente sofreu grandes transformações nas últimas décadas. Durante a Conferência de Estocolmo (1972), o Brasil exerceu papel de liderança, ao lado da China, junto aos países periféricos que não reconheciam a importância do debate acerca da temática ambiental.

Isto se deveu ao modelo desenvolvimentista característico da época, fortemente ancorado na utilização indiscriminada de recursos naturais - considerados até então infinitos; em indústrias altamente poluidoras e na exploração da mão-de-obra barata e desqualificada.

Contudo, em concordância com Viola (2002), a crise de tal modelo na década de 1980, decorrente, dentre inúmeros outros fatores, do novo paradigma tecnológico, fez com que o Brasil passasse a ser visto naquele momento como pouco vantajoso para o mercado internacional – perda relativa do valor dos recursos naturais clássicos; desqualificação da mão-de-obra e estigma da poluição. Ou seja, grande parte dos fatores que atraíram

investimentos para o país até o final da década de 1970, posteriormente passaram a ser vistos de maneira negativa pelo mercado.

Este contexto, agravado por outros elementos de ordem política, motivou uma mudança de posicionamento, tanto por parte do Estado Brasileiro, no sentido de adaptar o modelo de desenvolvimento às necessidades do capital, bem como por parte da população que, por conta da crise, cada vez mais tem tomado consciência da degradação ambiental. A realização no Brasil da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), em 1992, foi a consagração desta transformação de posicionamento.

Ainda que tenha assumido esta nova postura, verifica-se, contudo, que a estrutura estatal nacionalista permaneceu, de forma a revelar alguns princípios do realismo político. Isto quer dizer que, ainda que no geral a interdependência prevaleça nas negociações internacionais, os interesses específicos brasileiros determinam o posicionamento do país nos fóruns de discussão internacionais sobre o meio ambiente. No geral, o Brasil de fato tem exercido grande liderança entre os países do G77/China, servindo de interlocutor entre estes e os países desenvolvidos.

A princípio fortemente ancorado no Princípio das Responsabilidades Comuns, porém Diferenciadas, em Cancun o Brasil apresentou proposta concreta e significativa de corte de emissões a ser feito até 2020, por meio da implementação de uma política nacional de mudanças climáticas, aprovada no final de 2010.

Contudo, de forma geral, as negociações entre países desenvolvidos e em desenvolvimento avançam muito lentamente, cada bloco com sua razão parcial. Os documentos sobre o clima são negociados item por item, com rigor. Interdependência e defesa dos interesses nacionais caminham lado a lado e o Brasil não constitui exceção.

Mesmo diante da complexidade da ordem ambiental sobre o clima, políticas importantes têm sido desenvolvidas no sentido da implementação da Convenção do Clima e do Protocolo de Quioto no Brasil, até mesmo iniciativas estaduais e locais que vão além dos compromissos que cabem ao país.

Desde a realização da CQNUMC, o governo brasileiro tem buscado criar bases estruturais para o desenvolvimento e a implementação dos acordos multilaterais sobre o clima em seu território. Dois anos depois da Rio-92, foi criada a Coordenação-Geral de Mudanças Globais do Clima (CGMC), dentro do Ministério da Ciência e Tecnologia, cuja primeira

grande tarefa foi a realização da primeira Comunicação Nacional, apresentada durante a COP-10 em Buenos Aires (2004). O documento ofereceu à Convenção um panorama geral da situação brasileira e suas prioridades de desenvolvimento, o primeiro inventário nacional de gases estufa[9], bem como apontou medidas previstas ou tomadas, a partir de 1990, com vistas a atingir os objetivos estabelecidos.

Em 1996 foi criado o Programa de Mudanças Climáticas (PPA)[10], que tinha por objetivo principal o desenvolvimento de informações científicas sobre as emissões de gases de efeito estufa, de forma a subsidiar as políticas nacionais relativas a esta temática. Mais uma vez é preciso lembrar que, neste momento, o foco das políticas centrava-se na mitigação, como visto anteriormente.

Diante das perspectivas de entrada em vigor do Protocolo, do caráter multidimensional das mudanças globais do clima e da necessidade de uma maior institucionalização do tema, percebeu-se a necessidade do desenvolvimento de mecanismos formais de ação governamental que abarcassem toda essa complexidade, de modo a possibilitar um diálogo entre diferentes setores estratégicos.

Foi, assim, proposta a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC), promulgada em 1999. A mesma é composta por onze Ministérios[11] e, entre algumas de suas atribuições, está a emissão de pareceres sobre propostas de políticas setoriais, normas e outros instrumentos legais sobre mitigação e adaptação às mudanças do clima no país, e o fornecimento de subsídios às posições do governo nas negociações no âmbito dos acordos multilaterais sobre o tema.

Assim como foi necessário a articulação entre os diferentes níveis de governo e setores de atividades, percebeu-se com o tempo a necessidade do aprofundamento da comunicação entre governo e sociedade. Em 2000, foi criado o Fórum Brasileiro de

[9] O Inventário Brasileiro de Emissões de Gases Estufa da Primeira Comunicação Nacional à CQNUMC resultou no produto de 15 relatórios setoriais, das áreas energética, industrial, florestal, agropecuária, tratamento de resíduos e outras informações adicionais.

[10] Em 2006, o Programa de Mudanças Climáticas foi extinto em virtude de novas diretrizes de redução de programas no âmbito do MCT. Mas suas ações foram incorporadas por programas posteriores.

[11] Ministérios: Relações Exteriores; da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; dos Transportes; de Minas e Energia; do Planejamento, Orçamento e Gestão; do Meio Ambiente (vice-presidência); da Ciência e Tecnologia (presidência); do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; das Cidades; da Fazenda; além da Casa Civil da Presidência da República.

Mudanças Climáticas[12] (FBMC), com o objetivo de conscientizar e mobilizar a sociedade sobre as questões relacionadas ao assunto.

Em 2007, o Ministério da Ciência e Tecnologia instituiu a Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais (Rede CLIMA). Esta tem por objetivo estimular a produção científica sobre o tema, em especial para a formulação e monitoramento de políticas públicas; bem como embasar o posicionamento brasileiro nas negociações da Ordem Ambiental Internacional sobre o Clima. Ressalta-se sua importância na elaboração de conhecimento sobre os impactos no país, com análises setoriais específicas nos moldes dos relatórios do IPCC.

Também em 2007, por sugestão do Ministério do Meio Ambiente e do FBMC, foi criado o Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima (CIM)[13], para a elaboração da Política Nacional sobre Mudança do Clima e do Plano Nacional sobre Mudança do Clima. A versão para consulta pública do Plano Nacional sobre Mudança do Clima foi divulgada em 2008.

Em dezembro de 2009, o governo instituiu a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), regulamentada em dezembro de 2010[14]. Entre seus objetivos principais estão:

- A compatibilização do desenvolvimento econômico e social com a proteção do sistema climático;
- A redução das emissões antrópicas de gases de efeito estufa em diferentes setores;
- O fortalecimento das remoções por sumidouros de gases de efeito estufa;
- A implementação de medidas de promoção da adaptação nos três níveis de governo, de forma participativa com os diversos agentes econômicos e sociais, em especial os grupos mais vulneráveis;
- À preservação, conservação e recuperação dos “recursos ambientais”, sobretudo as de grande valor natural;
- À consolidação e expansão das áreas protegidas e o incentivo ao reflorestamento em áreas degradadas;

[12] É composto por doze ministros de Estado; membros do governo e federal e estaduais; instituições de pesquisa; setor privado; organizações não-governamentais e representantes da sociedade civil. É presidido pela Presidente da República.

[13] Decreto presidencial n° 6.263/2007. Coordenado pela Casa Civil da Presidência da República, o CIM é composto por dezessete órgãos federais[13], além do FBMC.

[14] Decreto nº. 7.390/2010 regulamenta a lei nº. 12.187/2009.

- O estímulo ao Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE).

A PNMC possui diversos instrumentos com vistas a facilitar sua implementação, como o próprio Plano Nacional sobre Mudança do Clima[15] e as Comunicações do Brasil à CQNUMC. Uma ferramenta importante é o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, que visa assegurar recursos para apoio de projetos ou estudos, além do financiamento de empreendimentos que tenham por objetivo a mitigação da mudança do clima ou a adaptação a seus efeitos. Também destaca o desenvolvimento de linhas de pesquisa por agências de fomento, bem como de indicadores de sustentabilidade.

Tal política constitui um marco da mudança de posicionamento do Brasil, pelo menos no âmbito interno, uma vez que o governo se comprometeu a reduzir voluntariamente as emissões de gases de efeito estufa entre 36,1% e 38,9% até 2020.

Também em 2010 foi publicada a Segunda Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, esta que contem o Inventário de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal do período 1990-2005.

1.4.1. Políticas de Mudança do Clima no Estado de São Paulo

No contexto da Ordem Ambiental Internacional sobre o Clima, dentre os Estados Brasileiros, São Paulo assume posição de destaque, tanto no tocante ao diálogo com a esfera federal para a implementação da Convenção e do Protocolo em seu território, como também em outras iniciativas próprias.

Em 1996, foi criado o Programa Estadual de Mudanças Climáticas Globais (PROCLIMA), coordenado pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB). O mesmo tem por objetivo oferecer suporte à implementação da Convenção e do Protocolo de Quioto.

Em 2005, cinco anos após a criação do Fórum Brasileiro de Mudança do Clima, foi instituído pelo Governo do Estado o Fórum Paulista de Mudanças Climáticas Globais e de Biodiversidade[16]. Este se articula com o primeiro e também visa à conscientização e à

[15] Lei nº. 12.114/2009.
[16] Decreto nº. 49.369, de 11 de fevereiro de 2005.

mobilização da sociedade no sentido da discussão e posicionamento sobre o assunto, bem como a conservação da biodiversidade biológica e a promoção de sinergias entre os dois temas. O Fórum Paulista constitui-se num instrumento de grande importância para o Estado, e apresenta uma composição bastante ampla[17].

Já a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC) do Estado de São Paulo foi criada em novembro de 2009 e regulamentada em junho de 2010[18]. A mesma estabeleceu como meta a redução de 20% das emissões de gases de efeito estufa até o ano 2020.

Em 2010, foi lançado o Primeiro Inventário de Gases de Efeito Estufa do Estado de São Paulo, com base no ano de 2005. E, numa mobilização considerável, em março de 2011 foi divulgada a Comunicação Estadual Paulista, desta vez com o Inventário de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa Diretos e Indiretos do Estado de São Paulo para o período 1990-2008. A mesma mostra-se de grande relevância, haja vista que servirá de linha de base para toda e qualquer política de mitigação no Estado, tanto corporativa quanto governamental. Ambos os documentos foram coordenados pelo PROCLIMA e contaram com o apoio da Embaixada Britânica.

O Estado de São Paulo possui características muito específicas dentro do contexto das mudanças climáticas. Diferencia-se no tocante ao cenário nacional de emissões, uma vez que a maior parte dos gases provém do setor industrial e de transportes, e não no de mudanças no uso da terra.

O governo do Estado demonstra a necessidade do estabelecimento de parâmetros locais de avaliação das especificidades referentes às emissões de gases de efeito estufa, para o desenvolvimento de metodologias mais adequadas para inventariar estes gases e, assim, elaborar medidas de mitigação mais eficientes. Busca também a incorporação da agenda climática no licenciamento ambiental em seu território.

Percebe-se que as medidas desenvolvidas voltam-se sobremaneira para a mitigação de GEEs. A avaliação das vulnerabilidades e o desenvolvimento de medidas de adaptação em geral têm ficado em segundo plano na escala regional.

---

[17] O FPMC é composto por: onze secretários de Estado, o procurador geral do Estado, um representante do Conselho Estadual do Meio Ambiente, representantes da sociedade civil, ministros, o presidente da Comissão de Meio Ambiente e o presidente da Assembléia Legislativa do Estado, o Procurador-Geral de Justiça do Estado, prefeitos de municípios do Estado, o Secretário Executivo do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas, o presidente da Comissão Especial de Mudanças Climáticas da Câmara dos Deputados, o Secretário Executivo da CIMGC, o Secretário Nacional de Biodiversidade e Florestas, o Secretário Nacional de Desenvolvimento da Produção e o presidente do Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO).

[18] Lei nº. 13.798, de 9 de novembro de 2009; regulamentada pelo Decreto nº. 55.947 de junho de 2010.

1.4.1.1. Política de Mudanças Climáticas no Município de São Paulo

A instituição da Política Municipal de Mudança do Clima na cidade de São Paulo (PMMC) data de junho de 2009[19]. A mesma segue a linha das políticas nacional e estadual. É norteada por diversos princípios, dentre eles o da prevenção, da precaução, do poluidor-pagador, do usuário-pagador, do protetor-receptor, bem como das responsabilidades comuns, porém diferenciadas.

A Política Municipal vai além das metas estabelecidas na política estadual, tanto no tocante à porcentagem de redução de emissões, como em relação ao prazo estabelecido. Foi definido o compromisso de redução de 30% até o ano 2012, com base nos níveis observados e apresentados no inventário municipal de 2005 (ano base).

Diante das peculiaridades inerentes a uma metrópole como São Paulo, tal documento dedica especial atenção a questões específicas, como as referentes à má utilização do solo urbano. Propõe a redução dos deslocamentos por meio de uma melhor distribuição da oferta de empregos na cidade; o aproveitamento do solo de maneira equilibrada, ou seja, sem ociosidade ou sobrecarga, com otimização dos investimentos públicos; o estímulo à ocupação da área já urbanizada para o melhor aproveitamento da capacidade instalada com redução de custos; e a reestruturação e requalificação urbanística e ambiental para atração de novos investimentos.

Em relação às áreas de risco, o governo municipal se dispõe, juntamente com o setor privado e a sociedade em geral, a promover e a requalificar as áreas insalubres e de risco, com vistas a oferecer condições de habitabilidade para a população moradora de tais locais, de forma a evitar ou minimizar os riscos que possam decorrer de eventos climáticos extremos. Também se comprometeu a recuperar as áreas de preservação permanente, especialmente as de várzeas, também com o objetivo de reduzir possíveis impactos relacionados a eventos extremos de precipitação. Assim, percebe-se que a PMMC parte de um cenário de aumento da precipitação no município, na forma de eventos extremos, tanto em intensidade quanto em quantidade.

Contudo, diante do grave déficit habitacional do município, como será visto posteriormente, a maior parte das medidas previstas na PMMC talvez permaneça no plano ideal por um longo tempo. Isso porque, para ser implementada, requer um profundo

[19] Lei nº. 14.933, de 05 de junho de 2009.

planejamento estrutural que resolva no curto/médio prazo questões que foram negligenciadas e agravadas durante décadas. O desafio colocado é enorme. Mas sua solução requer urgência.

De maneira geral, observam-se crescentes esforços (ainda que insuficientes) no sentido do inventariamento e da redução das emissões municipais de gases de efeito estufa. A temática da adaptação, ainda que discreta, cada vez mais aparece no planejamento municipal, em diferentes setores.

Em que pese todas as polêmicas, a discussão das mudanças globais do clima, sobretudo no que tange à adaptação a seus efeitos possíveis com base no Princípio da Precaução, aponta para o aprofundamento da reflexão acerca dos riscos e das vulnerabilidades socioambientais e a importância da realização de um planejamento urbano com vistas à redução das fragilidades sociais e ambientais, numa perspectiva integrada.

No próximo capítulo, busca-se aprofundar os conceitos de risco e de vulnerabilidade, bem como discutir sobre a configuração destes fenômenos em áreas urbanas, sobretudo no tocante aos condicionantes naturais e antrópicos que determinam processos relacionados a eventos extremos de precipitação nas cidades, como o escorregamento de encosta.

2. RISCO, VULNERABILIDADE E MEIO URBANO

Neste capítulo, primeiramente realiza-se uma caracterização da Sociedade de Risco, com vistas a facilitar a compreensão dos processos que levam à produção dos diversos contextos vulneráveis observados nos dias atuais e que ampliam a cultura da insegurança.

Num segundo momento, são abordados elementos conceituais pertinentes a esta pesquisa. Parte-se de definições amplas de conceitos-chave – risco e vulnerabilidade – para, então, introduzir o conceito de vulnerabilidade socioambiental e demonstrar sua relevância, em virtude de seu caráter multidimensional.

Em seguida, faz-se uma análise das vulnerabilidades socioambientais existentes no ambiente urbano, com vistas à identificação dos processos que geram espaços de desigualdades nas cidades e, assim, distintos níveis de resiliência às situações de risco. Enfocam-se os riscos relacionados ao processo de escorregamento de encostas, justamente porque acarretam em sérios problemas no meio urbano, sobretudo durante a estação chuvosa. A escolha dos mesmos deve-se também à associação entre os cenários previstos de aumento da precipitação na Região Sudeste do Brasil e o aumento da vulnerabilidade socioambiental nas áreas urbanas, conforme visto no capítulo anterior.

2.1. A SOCIEDADE DE RISCO

Diante da ocorrência e divulgação frequentes de crises e de catástrofes que envolvem diferentes situações, a discussão sobre os riscos torna-se intensa, seja nos meios de comunicação em massa quanto no científico.

Beck (1992) denomina a sociedade atual como uma Sociedade de Risco. O autor associa este conceito ao acelerado processo de modernização capitalista, que promete cada vez mais segurança ao mesmo tempo em que promove e intensifica processos que geram riscos com características e proporções nunca antes imaginadas. Para ele, a produção social da riqueza é sistematicamente acompanhada pela produção social dos riscos:

> [...] os problemas e conflitos de distribuição da sociedade da carência são substituídos pelos problemas e conflitos que surgem da produção, definição e

> distribuição dos riscos produzidos de forma técnico-científica (BECK, 1992, p.29, tradução nossa) [20].

Ainda que seja preciso considerar o contexto em que a obra de Beck (1992) foi produzida, relacionado ao crescimento da utilização da energia nuclear em diversos países, muitas de suas colocações conseguem explicar a realidade atual. Por exemplo, o conceito de modernização reflexiva, entendido ao mesmo tempo como solução e problema; ou a própria ideia de Sociedade de Risco, que para ele:

> [...] não é uma opção que se pode escolher ou rejeitar no decorrer de disputas políticas. Ela surge na continuidade dos processos de modernização autônoma, que são cegos e surdos aos seus próprios efeitos e ameaças. De maneira cumulativa e latente, estes últimos produzem ameaças que questionam e finalmente destroem as bases da sociedade industrial (BECK, 1997, p.16).

De fato verifica-se, mesmo com o grande desenvolvimento tecnológico adquirido nas últimas décadas, um crescimento vertiginoso do número de situações que envolvem diversos tipos de risco.

A sociedade atual caracteriza-se por uma banalização do risco. Em que pese o fato de ser impossível a eliminação de todos os tipos de risco – uma vez que viver é estar sujeito a ocorrências inesperadas – boa parte da população vê-se cotidianamente em diversas situações "arriscadas" que poderiam ser, de alguma forma, evitadas. Por exemplo, por meio de políticas de planejamento adequado destinadas às áreas de risco, estas entendidas como passíveis de serem atingidas *"... por fenômenos ou processos naturais e/ou induzidos que causem efeito adverso"* (BRASIL, 2007, p.26).

Muitas vezes, o assunto é tratado de forma naturalizada, ou seja, como se apenas se referisse a condicionantes do meio físico, sem qualquer influência humana. Assim, muitos riscos decorrentes do crescimento econômico sem planejamento são aceitos como algo inevitável.

Tal naturalização relaciona-se à ideia de progresso adotada pela civilização ocidental desde o século XVII, da inevitabilidade do melhoramento contínuo de um meio ambiente natural, antigo e inacabado (PONTING, 1995). Esta perspectiva positiva esvazia o debate

---

[20] *Do original:* [...] los problemas y conflictos de reparto de la sociedad de la carencia son sustituidos por los problemas y conflictos que surgen de la producción, definición y reparto de los riesgos producidos de manera científico-técnica (BECK, 1992, p.29).

acerca da necessidade do desenvolvimento de políticas eficazes sobre tema, bem como da reflexão acerca do modelo atual de desenvolvimento.

Felizmente, esta visão otimista acerca do progresso tem sido cada vez mais questionada, à medida que se verifica que, mesmo em pleno período técnico-científico-informacional (SANTOS, 2008), os avanços científicos em geral não se traduzem em melhores condições de vida para a maioria da população mundial. Pelo contrário, tal crescimento econômico tem, na verdade, se baseado na degradação ambiental e em outros impactos sociais.

É sabido que, no mundo globalizado de hoje, as técnicas tornam os lugares cada vez mais homogêneos. Contudo, dialeticamente, reforça-se a fragmentação do espaço e do indivíduo, de acordo com sua posição na divisão do trabalho. Este processo acaba por caracterizar situações de extrema desigualdade.

No tocante ao risco, diante de tantas catástrofes e crises que têm acarretado em perdas incomensuráveis de vidas e bens materiais, tal desigualdade social acaba por acarretar distintos graus de vulnerabilidade, muitas vezes por conta da preocupante segregação espacial, conforme será tratado nesta pesquisa.

Observa-se uma crescente cultura da insegurança, uma vez que a modernidade consegue cada vez menos responder às incertezas relacionadas aos problemas por ela criados. Esta afirmação é válida, sobretudo, no tocante aos chamados riscos globais que caracterizam a crise ambiental ou ecológica, como as mudanças globais do clima, vista no capítulo anterior. Diante deste contexto, surgem diversos questionamentos sobre o papel da ciência quanto à legitimação dos riscos.

2.1.1. A Ciência Tradicional

O mecanicismo e o pensamento analítico tradicional que criaram *"... as condições para uma representação social do mundo e da natureza apta para sua colonização industrial e para a explotação e manipulação mercantil"* (PEÑA, 2007, p. 34, tradução nossa[21]) não têm conseguido eliminar todas as incertezas sobre os riscos atuais que ajudaram a gerar.

[21] *Do original:* [...] las condiciones para una representación social del mundo y de la naturaleza apta para su colonización industrial y para la explotación y manipulación mercantil (PEÑA, 2007, p.34).

Não são apenas dificuldades de âmbito técnico, relacionadas a problemas de exatidão estatística; ou questões metodológicas que trazem em si a falta de confiabilidade. Na realidade, ampliam-se cada vez mais incertezas de ordem epistemológica. Tal situação aponta os limites do conhecimento científico atual:

> Grande parte do êxito da ciência tradicional está em seu poder para abstrair-se da incerteza no conhecimento e nos valores; tem-se mostrado na tradição educativa dominante, criando um universo de fatos inquestionáveis [...]. Não somente temos perdido controle e predictibilidade; enfrentamos uma incerteza radical e inclusive ignorância, assim como incertezas de caráter ético que jazem no coração mesmo dos problemas de política científica (FUNTOWICZ; RAVETZ, 2000, p.28, tradução nossa[22]).

A ciência desempenha grande papel no sentido da promoção do otimismo tecnológico, ou seja, da confiança de que existe um avanço automático e irreversível rumo ao progresso. Este conceito ainda é confundido com o de desenvolvimento.

Observa-se um grave reducionismo da ciência à técnica, bem como a colocação da técnica como critério de legitimação política e ética (PEÑA, 2007). Tal situação acaba por restringir as decisões àqueles que detêm o conhecimento dito "válido". Outras formas de percepção dos problemas são, na maior parte dos casos, negligenciadas, o que esvazia o debate.

Por meio de métodos estatísticos, a ciência tradicional define margens "aceitáveis" para diferentes tipos de riscos. Tais valores trazem em si incertezas de diferentes níveis, conhecidas pelos pesquisadores. Contudo, quando saem da esfera científica e entram no domínio público, os números são vistos de forma absoluta, o que pode gerar grandes problemas:

> O valor quantificado tranqüiliza; ele é percebido, em muitos casos, como justo, certo e, até mesmo, indiscutível, fato que contribui para fazer crescer a incompreensão e a dúvida da população quando esse valor é questionado pelos fatos (VEYRET, 2007, p.37).

Como será visto no decorrer deste trabalho, a mensuração de riscos é extremamente complexa, tendo em vista as diversas dimensões que devem ser consideradas. A definição do

---

[22] *Do original:* [...].Grand parte Del éxito de la ciencia tradicional yace en su poder para abstraerse de la incertidumbre en el conocimiento y los valores; se ha mostrado en la tradición educativa dominante, creando un universo de hechos incuestionables. […]. No sólo hemos perdido control y predictibilidad; enfrentamos una incertidumbre radical e incluso ignorancia, así como incertidumbres de carácter ético que yacen en el corazón mismo de los problemas de política científica (FUNTOWICZ; RAVETZ, 2000, p.28).

chamado nível aceitável de risco, seja ele de qualquer tipo, traz em si uma parte de subjetividade, uma vez que o próprio conceito de risco é uma construção social.

Certos riscos envolvem processos relacionados ao meio físico e às atividades humanas que não são facilmente apreendidos por grande parte da população, mesmo que se conviva com os mesmos. Isto é válido para riscos de alta complexidade (e polêmica), como os chamados riscos globais; mas também para situações simples de risco engendradas apenas na escala local. O que reforça ainda mais o papel da ciência na comunicação dos mesmos, independente de sua magnitude.

Em concordância com Folch (2000), estamos muito mais diante de uma crise ética e moral que de uma crise de caráter técnico, ou inclusive econômico. Certamente, configura-se uma crise paradigmática. No momento atual, diferentes interesses vêm à tona e entram em conflito. Diversos atores – governos nacionais, organizações intergovernamentais e não-governamentais, empresas – redefinem seus posicionamentos diante de uma sociedade que clama por mudanças.

Obviamente não se pode atribuir à ciência toda a culpa pela crise ambiental e social verificada nos dias atuais. Na maior parte das situações de risco que acarretam em desastres, o problema não está centrado na ausência de conhecimento ou nas políticas criadas, mas sim na não-aplicação das mesmas ou alteração de acordo com interesses específicos. Mas é preciso reconhecer os limites do conhecimento científico atual. Ou seja, conhecimento e planejamento são ambos necessários e devem objeto de reflexão profunda.

2.1.2. Sustentabilidade: Desenvolvimento Sustentável ou Ecocapitalismo?

A promessa de crescimento econômico a todo custo para se chegar à redução das desigualdades sociais obviamente não foi cumprida. De acordo com Sachs (2007), a tomada de consciência da finitude do Planeta, da impossibilidade de um atalho para o desenvolvimento via injeções tecnológicas de efeito rápido, o “espectro malthusiano”, bem como a extrema deterioração ambiental fizeram com que o debate sobre os rumos do desenvolvimento se intensificasse a partir da década de 1960.

Sobretudo a partir de 1970, os Estados deram passos significativos em direção à cooperação internacional ambiental. Destaca-se a Conferência de Estocolmo (1972), que promoveu o desenvolvimento de leis ambientais mais rigorosas, além da criação do Programa

das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Contudo, o evento não acarretou em grande cooperação, uma vez que os países desenvolvidos intencionavam estagnar o crescimento econômico dos países pobres.

No Relatório Brundtland, ou "Nosso Futuro Comum" (1987), desenvolvido pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ONU), foi apresentado o conceito de desenvolvimento sustentável mais utilizado nos dias atuais, entendido como aquele que satisfaz as necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprirem suas próprias necessidades.

Já a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (1992) representou um marco nas negociações ambientais. Contou com a participação de praticamente todos os Estados, bem como – pela primeira vez - de organizações não-governamentais (ambientalistas, pesquisadores acadêmicos e grupos industriais de pressão), de forma a ampliar o debate. A reunião difundiu o conceito de desenvolvimento sustentável no cenário mundial e resultou em documentos importantes, como a Convenção do Clima, a Convenção da Biodiversidade e a Agenda 21.

Porém, ainda que a nova ordem ambiental internacional ressalte cada vez mais a importância de um desenvolvimento sustentável, que combine crescimento econômico com melhoria da qualidade de vida e uso racional dos recursos naturais, verifica-se que, na prática, existe uma mescla de realismo político e interdependência, no tocante às políticas que envolvem o meio ambiente.

Ou seja, ao mesmo tempo em que se destaca a importância da cooperação – entre países, níveis de governo e outras instituições – cada parte, por sua vez, age de acordo com interesses específicos e busca salvaguardar sua soberania, utilizando diferentes capacidades para fazer pressão dentro do cenário nacional e internacional, como foi observado no capítulo anterior, referente aos acordos sobre o clima.

Ainda assim, o debate sobre o desenvolvimento sustentável vem ganhando espaço. De fato, ele está cada vez mais incorporado às políticas públicas. Além disso, o setor privado aos poucos começa a desenvolver práticas de sustentabilidade. O conceito de sustentabilidade é aqui entendido como sistêmico, relativo à busca de um desenvolvimento econômico que prejudique o menos possível o meio ambiente.

Contudo, ainda que práticas de sustentabilidade sejam logicamente necessárias e desejadas, sua eficácia é relativamente limitada, já que o modo de produção capitalista tem por necessidade de sobrevivência a geração da desigualdade social e a degradação ambiental.

De acordo com O'Connor (2002), mesmo que se considere a ampla gama de definições dadas nos dias atuais para o termo "sustentabilidade", certamente a possibilidade da configuração de um capitalismo sustentável é negativa, já que quase todas as teorias de crescimento econômico pressupõem que o sistema atual não pode permanecer imóvel, ou seja, deve expandir-se ou contrair-se e buscar a acumulação de capital incessantemente.

O mesmo tende a autodestruição e à crise, por conta de suas contradições internas. Tal processo, baseado na utilização desenfreada dos recursos naturais e na desigualdade social tende, a médio e longo prazo, amplificar as conseqüências negativas em momentos de crise.

Muitos pesquisadores já retrataram profundamente o tema, o que não constitui objetivo desta pesquisa. Ainda sim, é notória a flexibilidade do sistema. Ainda que os riscos sejam vistos pela economia tradicional como uma das principais externalidades[23] do sistema capitalista, os mesmos passaram a ser apropriados para a reprodução do capital. Tanto no tocante à indústria de seguros quanto na produção de objetos para a prevenção do risco (BECK, 1992).

Ao que parece, o risco também assume papel de destaque no processo de reestruturação capitalista. Ao mesmo tempo - menos por conta da tomada de consciência quanto à importância da manutenção da base material da existência para as gerações presentes e futuras, mais pela clara necessidade de racionalização dos recursos ambientais para a sobrevivência do sistema - verifica-se um crescente esforço por parte das instituições quanto ao desenvolvimento de discursos em favor da preservação do meio ambiente, da redução dos impactos antrópicos sobre a natureza e das disparidades sociais.

Mesmo áreas do conhecimento tradicionais, como a Economia, sofreram influência dos debates sobre o meio ambiente a partir das décadas de 1960 e 1970. Destaca-se o surgimento da Economia Ecológica. Esta ciência, de caráter transdisciplinar, realiza profundas críticas à economia convencional, pois entende tal ciência como apenas um subsistema de um ecossistema físico global e finito (MARTÍNEZ-ALIER, 2007). Desta forma, qualquer análise

[23] Uma externalidade é um prejuízo ambiental que resulta do consumo e/ou da produção de um bem ou serviço, que não é diretamente refletido em seu preço, e para o qual não existe compensação não monetária. Assim, consumidores e os produtores podem transferir os danos causados pela poluição para outras pessoas, sem pagar por eles.

que considere apenas os componentes econômicos, atribuindo pouca ou nenhuma relevância aos demais elementos sistêmicos, se mostra equivocada.

Segundo Amazonas (2011), a Economia Ecológica busca integrar analiticamente os componentes do sistema econômico com os do sistema ambiental e, para tal utiliza ferramentas tanto da economia quanto da ecologia, bem como novos conceitos e instrumentos. Entre alguns de seus objetivos, busca compreender os fluxos e balanços materiais e de energia; além de determinar a sustentabilidade da interação entre economia e ecologia, sobretudo no tocante à capacidade do ambiente em oferecer recursos naturais e em absorver rejeitos.

Ressalta-se que a Economia Ecológica possui muitas vertentes, que variam de um extremo a outro. É possível observar tanto diferentes tentativas de valoração monetária de recursos e serviços ambientais – características de correntes mais próximas à economia tradicional neoclássica; como também outras abordagens que utilizam apenas critérios ecológicos – com base nos fluxos energéticos do sistema. Há também autores que se colocam entre estas duas vertentes.

Martínez-Alier (2007) afirma que a Economia Ecológica, numa perspectiva mais ampla, busca analisar as relações entre conflitos distributivos e os diferentes discursos de valoração. Para ele, a ideia de "internalização" das externalidades no sistema de preços não significa o mesmo que a existência de "preços ecologicamente corretos".

De toda forma, a temática da valoração de recursos naturais e da internalização de custos ambientais decorrentes do modo de produção sempre é polêmica, bem como a afirmação de que a Economia Ecológica insere-se totalmente dentro da perspectiva ecocapitalista ou de capitalismo verde, haja vista que realiza profundas críticas ao modelo econômico atual.

De maneira geral, diante do processo de escasseamento dos recursos naturais e da degradação dos biomas, bem como da queda da qualidade de vida, a saída encontrada pelo sistema têm sido, até o presente momento, mostrar uma imagem menos perversa, de forma a aliviar a pressão social. A maior parte das tentativas de 'internalização' dos custos ambientais e sociais aponta para a prevalência da lógica de mercado, em detrimento da busca por novos caminhos de desenvolvimento (LEFF, 2001).

Ribeiro (2001) destaca como o discurso sobre o desenvolvimento sustentável tem sido utilizado por diferentes segmentos sociais. Ele é adaptado a interesses diversos, desde

uma real preocupação com a qualidade de vida das gerações presentes e futuras até a defesa de um "capitalismo *soft*", que garanta sua manutenção com o mínimo de alterações.

As alternativas para gestão dos riscos parecem se limitar a um universo que garanta a reprodução do sistema. Ocorre de forma parcial, com predomínio de linguagens economicistas e técnicas. Isto representa um problema bastante grave para a eficácia de políticas relacionadas ao tema, tendo em vista que tal conceito, assim como o de desenvolvimento, traz em si uma multidimensionalidade que inevitavelmente deve ser considerada. Acima de tudo, a dimensão social. Segundo Santos (2008):

> As ações são cada vez mais precisas, e, também, mais cegas, porque obedientes a um projeto alheio. Em virtude do papel dos objetos técnicos, a ação é cada vez mais racional, mas sua razão é, frequentemente, uma razão técnica. Dentro de uma ordem pragmática, a racionalidade do que é fim para outrem acaba sendo a racionalidade do meio e não a do sujeito (SANTOS, 2008, p.81).

Avaliar processos naturais que envolvem valores, os quais vão muito além da ótica capitalista, é algo extremamente complexo, quiçá irrealizável. Observa-se uma grande discrepância entre o tempo do homem e o da natureza, bem como o agravamento das condições de vida de grande parte da população, que se vê apenas espectadora no processo de modernização. Do "progresso", ela sente, sobretudo, os aspectos negativos, como os riscos, a espera que as coisas possam um dia mudar para a melhor.

Diante deste contexto difícil, o estudo sobre o risco tem se intensificado. Diversas áreas do conhecimento têm desenvolvido pesquisas com vistas a captar a complexidade deste objeto, para se chegar ao desenvolvimento de medidas mais eficazes, seja de emergência quanto de prevenção.

2.2. SENTIDOS DO RISCO

Diversas áreas do conhecimento têm o risco como objeto de estudo. Tal fato se deve à multidimensionalidade intrínseca ao próprio conceito, uma vez que é possível falar em risco ambiental, econômico, social, político, de saúde, entre outros. Há, portanto, diferentes enfoques e, nos últimos anos, muitos pesquisadores, tendo cada vez mais clara a necessidade de apreender tal complexidade para a tomada de medidas eficazes, procuram desenvolver estudos interdisciplinares sobre o assunto, ainda que haja muito que caminhar neste sentido.

Em algumas pesquisas, observa-se certa confusão na utilização do conceito como sinônimo de outros a ele relacionados: perigo, catástrofe, álea, entre outros. O equívoco mais comum, segundo Aneas de Castro (2000), é a utilização do conceito de risco como sinônimo de perigo, fato que se deve à origem de ambos, sua etimologia.

Ainda segundo a autora, a definição mais comum é a de risco como a probabilidade de ocorrência de um perigo. Por sua vez, perigo seria *"... a ocorrência ou ameaça de ocorrência de um acontecimento natural ou antrópico [...]. Se refere ao fenômeno tanto em ato como em potência"* (ANEAS DE CASTRO, 2000, tradução nossa[24]).

Da mesma forma, García-Tornel (2001) também aponta o erro na utilização do risco como sinônimo de catástrofe, já que o primeiro conceito constitui algo potencial, que pode ou não caminhar para uma situação catastrófica. Veyret (2007) distingue alguns conceitos pertinentes à ciência do risco em geral, que podem ser motivo de confusões, conforme o Quadro 01. A maior parte deles será vista com detalhes neste capítulo.

DO RISCO À CATÁSTROFE – ALGUMAS DEFINIÇÕES	
Risco	Percepção de um perigo possível, mais ou menos previsível por um grupo social ou por um indivíduo que tenha sido exposto a ele.
Incerteza	Possibilidade de ocorrer um acontecimento perigoso sem que se conheça sua probabilidade.
Indeterminação	Situação em que um acontecimento desconhecido poderia acontecer.
Álea	Acontecimento possível; pode ser um processo natural, tecnológico, social, econômico e sua probabilidade de realização (*hazard*).
Perigo	Conseqüência objetiva de uma álea sobre um indivíduo, um grupo de indivíduos, a organização do território ou sobre o meio ambiente. Fato potencial e objetivo.
Alvo	Pessoas, bens, equipamentos ou meio ambiente. Ameaçados pela álea e suscetíveis de sofrer danos e prejuízos.
Vulnerabilidade	Impacto previsível de uma álea sobre os alvos.
Crise	Ocorrência de um acontecimento cuja amplitude excede à capacidade de gestão espontânea da sociedade que sofre esse evento.
Catástrofe	Definida em função da amplitude das perdas causadas às pessoas e aos bens.

Quadro 01 – Do Risco à Catástrofe: Algumas Definições (adaptação de VEYRET, 2007)

[24] *Do original:* […] la ocurrencia o amenaza de ocurrencia de un acontecimiento natural o antrópico […] se refiere al fenómeno tanto en acto como en potencia.

De acordo com Faugéres *et* al. (1990), citado por Dagnino e Júnior (2007), a ausência de uma terminologia comum quanto a estes termos, bem como a necessidade de abordar a temática dos riscos com maior profundidade, inspirou a criação de uma nova ciência na década de 1980, chamada Cindínica ou Cindinicologia. Seu objetivo é o estudo e a delimitação dos riscos aos quais as populações estão expostas. A mesma foi desenvolvida ao longo de dois eventos promovidos pela Organização das Nações Unidades para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), em 1987 e 1989.

De acordo com Hugonie (2004), a importância da Cindínica reside em seu caráter global, sistêmico e rigoroso na abordagem dos riscos, que constituem o único objeto desta ciência, que tem por base a utilização de metodologias como a teoria dos sistemas. O autor ressalta a importância da definição clara dos conceitos-chave, como azar (probabilidade de ocorrência de fenômenos de uma dada intensidade), além de risco e vulnerabilidade social, como veremos mais adiante.

Além disso, a Cindínica também teoriza sobre a gestão dos riscos e catástrofes, por meio de medidas de precaução, zoneamento, informação e formação pública. Os geógrafos que se interessam pela área dedicam-se especialmente, segundo ele, às implicações espaciais, socioespaciais e territoriais dos riscos, e às catástrofes e suas implicações ambientais (HUGONIE, 2004).

Por outro lado, mesmo com a existência desta ciência específica, o risco continuou a constituir objeto de outras importantes áreas do conhecimento, tanto em exatas, biológicas como humanas. Em decorrência disto, há atualmente uma profusão de definições do conceito, algumas mais gerais, outras bastante específicas.

Entendendo o mecanismo de funcionamento do risco em sua potencialidade, Dagnino e Júnior (2007, p.57) desenvolveram uma definição ampla do conceito, este que *"... se apresenta em situações ou áreas em que existe a probabilidade, susceptibilidade, vulnerabilidade, acaso ou azar de ocorrer algum tipo de ameaça, perigo, problema, impacto ou desastre".*

Contudo, justamente por seu caráter multidimensional que desperta o interesse de diversas disciplinas, existem problemas quanto a uma padronização conceitual. Certamente alguns dos principais motivos da criação da Cindínica são questionamentos de ordem epistemológica no estudo do risco.

Diversos autores têm buscado englobar tal complexidade em seus estudos. Porto (2007, p.97) define o conceito de risco como *"... a existência de uma ameaça potencial ou já em ação decorrente de STAs*[25] *perigosos que podem afetar ou já afetou a saúde de uma pessoa, população ou ecossistema".* Já o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) publicou, em 2004, o relatório *Reducing Disaster Risk: A Challenge for Development*, no qual define risco como:

> [...] a probabilidade de conseqüências perigosas ou perdas esperadas (de vida, pessoas feridas, meios de vida, atividades econômicas interrompidas ou danos ambientais) decorrentes de interações entre desastres naturais ou antrópicos e condições vulneráveis. Risco é convencionalmente expressado pela equação Risco = Desastre + Vulnerabilidade (PNUD, 2004, p.136, tradução nossa[26]).

Porém, neste mesmo documento, nos anexos estatísticos referentes aos índices sobre riscos de desastres por país, o conceito de risco refere-se exclusivamente à perda de vida humana. É considerado em função da exposição física e da vulnerabilidade.

De acordo com o Ministério das Cidades (2006, p.29), o risco é expresso pela fórmula "R = P (fA) * C (fV) * g-1". O que significa que o nível de risco é determinado pela probabilidade da ocorrência de um perigo natural (A), com conseqüências (C) que variam em função da vulnerabilidade (V), esta que pode ser alterada pelo grau de gerenciamento (g).

Nesta pesquisa, o risco é entendido como um conceito extremamente complexo. Adota-se a definição proposta pelo Ministério das Cidades em seu aspecto objetivo, ou seja, entende-se que o risco varia em função da probabilidade da ocorrência de um evento natural que pode trazer conseqüências mais ou menos graves de acordo com o grau de vulnerabilidade dos indivíduos ou grupos sociais, bem como da capacidade de gerenciamento diante de situações adversas. Contudo, busca-se aqui considerar também os aspectos subjetivos relacionados ao risco, de ordem perceptiva, o que não pode ser calculado de maneira quantitativa, como será visto posteriormente.

---

[25]Nos Sistemas Sócio-Técnico-Ambientais (STAs) confluem sistemas técnicos (tecnologias produtivas, de consumo ou relacionadas às infra-estruturas urbanas, de moradia e circulação), humanos (pessoas e comunidades que neles atuam, circulam e podem estar expostas aos riscos, bem como as organizações existentes) e ambientais (entendidos como os sistemas que produzem ou afetam os mecanismos vitais de suporte à vida, como o ar, a água e os alimentos) (PORTO, 2007, p.31).

[26] *Do original:* The probability of harmful consequences, or expected loss of lives, people injured, property, livelihoods, economic activity disrupted (or environment damaged) resulting from interactions between natural or human induced hazards and vulnerable conditions. Risk is conventionally expressed by the equation: Risk = Hazard x Vulnerability (UNDP, 2004, p.136).

2.2.1. Dimensão Histórica na Análise do Risco

Ao longo da História, houve variações significativas do conceito de risco. Até o século XVI, era interpretado com sentido positivo. Relacionava-se à dose de incerteza pertencente ao modelo do jogo. Segundo Beck (1992), naquele momento os riscos eram vistos como "pessoais", ou seja, estavam ligados à coragem, à bravura individual. Além disso, ainda segundo o autor, a percepção do risco, pelo menos até o período da Revolução Industrial, era feita apenas por meio dos sentidos humanos. Os riscos eram, portanto, mais facilmente identificáveis.

Com o passar do tempo o conceito assumiu claramente uma conotação negativa, no sentido de perigo, de danos potenciais, sobretudo com a revolução técnico-científica. Contudo, para Douglas (2002), *apud* Zanirato et *al.* (2008), não se pode negligenciar hoje o sentido positivo do jogo representado pelo risco, uma vez que há quem saia ganhando em contextos perigosos. Companhias de seguro constituem um bom exemplo.

A pesquisa sobre os riscos cresceu, sobretudo, a partir da década de 1980. Existe uma ampla e diversificada bibliografia sobre o assunto. Observa-se uma importante mudança metodológica ao longo do tempo. Segundo Guivant (1998), a partir da década de 1960 o estudo técnico-quantitativo dos riscos ganhou enorme destaque. Os critérios e padrões formulados por esta abordagem passaram a ser parâmetros para políticas em muitos países. Desta metodologia decorrem conceitos como "risco aceitável", visto anteriormente:

> A partir desta abordagem técnico-quantitativa, o risco é considerado como um evento adverso, uma atividade, um atributo físico, com determinadas probabilidades objetivas de provocar danos, e pode ser estimado através de cálculos quantitativos de níveis de aceitabilidade que permitem estabelecer *standards*, através de diversos métodos (predições estatísticas, estimação probabilística do risco, comparações de risco/benefício, análises psicométricas) (GUIVANT, 1998).

De acordo com Guivant (1998), o estudo técnico e quantitativo do risco se fundamenta em três aspectos:

- <u>Estimação dos riscos</u>: caracterização das fontes de risco, medição da intensidade, frequência, duração das exposições aos agentes, caracterização das relações entre as doses e as conseqüências para a população afetada;

- Comunicação dos riscos: tentativa de diminuição da distância entre a percepção de leigos e peritos, os primeiros entendidos como receptores passivos das informações;
- Administração do risco: oferta de elementos quantificáveis para formulação de políticas públicas de legislação e regulação.

Já nas décadas de 1970 e 1980, surgiram inúmeras críticas a tais métodos, relacionadas à falta de dados quantitativos suficientes para a avaliação de determinados tipos de risco, ou mesmo divergências de opinião sobre formas de interpretação das evidências e incertezas dos resultados.

Ainda que os métodos probabilísticos tenham se sofisticado cada vez mais e sejam intensamente utilizados nos dias de hoje, tais questionamentos serviram para a proposição de novos olhares sobre o risco. Destacam-se os trabalhos pioneiros de Douglas (1992) no final da década de 1960, no sentido de enfatizar o risco como conceito cultural, social e político (ZANIRATO, 2008). Esta tendência ganha cada vez mais destaque: de uma perspectiva mais técnica e econômica em favor de outras que também consideram fatores sociais como de extrema relevância.

2.2.2. Percepção do Risco

Para a geógrafa Veyret (2007, p.25), de maneira geral, o conceito de risco pode referir-se a *"... tanto um perigo potencial quanto sua percepção e indica uma situação percebida como perigosa na qual se está ou cujos efeitos podem ser sentidos".* Justamente porque o risco envolve diversos fatores de percepção, este campo se mostra de grande relevância.

Slovic (2008), ao pesquisar sobre a psicologia do risco, aponta a singularidade que envolve o conceito. Segundo ele, o mesmo risco é percebido diferentemente em cada sociedade, de acordo com as relações sociais específicas dos lugares. Por exemplo, a aceitabilidade de certos riscos em detrimento de outros varia entre as comunidades, mesmo naquelas que pareçam apresentar características homogêneas.

Para exemplificar a complexidade dos estudos sobre percepção do risco, Ferreira et al. (2009) destacam diversos pontos e regras cognitivas apresentados por alguns pesquisadores do tema, citados abaixo:

- Propensão para o risco: a resposta a um mesmo tipo e intensidade de perigo pode variar bastante em termos de comportamento de precaução, de acordo com suas necessidades, características e grau de tolerância ao risco;
- Propensão para a preocupação: a estimativa do risco de determinados eventos desconhecidos poderá ser tendencialmente alterada pelo estado emocional do indivíduo;
- Otimismo: as pessoas em geral não são sensíveis à falta de conhecimento acerca de objetos e eventos;
- Supressão: envolve a tendência das pessoas em ignorar, seletivamente, determinada informação que não seja compatível com uma pré-interpretação da situação;
- Disponibilidade: em geral, as pessoas têm uma tendência para julgar a probabilidade de um evento tendo em conta a possibilidade do mesmo ser imaginado e recordado, por outras palavras, estar disponível.

Este último ponto relaciona-se com a memória coletiva do risco e das catástrofes (VEYRET, 2007). A disponibilidade do risco é de fundamental importância para o aprendizado diante de eventos extremos, bem como para o desenvolvimento de políticas de prevenção do risco e de redução da vulnerabilidade.

Entende-se, portanto, que o risco é uma construção social. Não é simplesmente um fator objetivo que se identifica no ambiente. Na verdade, o conceito está estreitamente relacionado à forma como as pessoas interpretam diferentes eventos, às situações que podem representar um perigo.

O risco é, portanto, uma atribuição humana a determinadas circunstâncias que são encaradas como perigosas. E o que é considerado perigo é relativo, tanto entre as diferentes sociedades quanto no âmbito interno de cada uma delas.

De acordo com García-Tornel (1997), o risco não existe sem levar-se em conta sua transcendência para o homem, bem como as modificações que este, por sua vez, pode introduzir nele. Por exemplo, se não há população, os escorregamentos não constituem risco.

Entende-se nesta pesquisa, portanto, que as análises sobre o risco devem atentar para a sua multidimensionalidade, de forma a apreender seus diferentes aspectos. Ele deve ser quantificado, mas é preciso sempre, em concordância com Veyret (2007), considerar o contexto histórico que o produziu, suas relações com o espaço geográfico, os modos de

ocupação do território e as relações sociais de cada área e época. Ou seja, o risco é composto por fatores de ordem objetiva e subjetiva, que requerem a mesma importância.

2.2.3. Classificação dos Riscos

Além das diferentes nomenclaturas e da diversidade de definições do risco, existem outros elementos que ampliam sua complexidade, como as diferentes formas de classificação dos riscos.

A distinção mais comum é a que se refere aos chamados riscos naturais (terremotos, maremotos, secas, erupções, entre outros), e riscos artificiais ou antrópicos (poluição, contaminação, entre outros). É preciso tomar cuidado com tais definições, já que todos os riscos são construções sociais, ainda que envolvam condicionantes relacionados ao meio físico:

> O próprio termo "risco natural" tem sido discutido ou questionado. Essa formulação pode parecer ambígua, uma vez que o risco é necessariamente construído pela sociedade. Ao utilizar o termo "natural", enfatiza-se o processo ("deslizamento, reologia, química dos gases"), que está na origem da "construção do risco" por um grupo social. Esse termo é tão largamente utilizado pelos atores, ministérios, coletividades territoriais, que somos levados a conservá-lo a fim de não complicar inutilmente uma terminologia frequentemente ainda mal fixada. Poderíamos, da mesma maneira, discutir a denominação "risco social ou societal", que pode parecer redundante uma vez que o risco é sempre social quaisquer que sejam suas origens (VEYRET, 2007, p.64).

Segundo García-Tornel (1984), o que se pode considerar como risco natural é variável, posto que os níveis de civilização das diferentes sociedades mudam ao longo do tempo e do espaço.

É preciso levar em conta a grande interação entre os diferentes fatores de risco. Um determinado tipo de risco pode pertencer a categorias distintas. Além disto, existem efeitos cumulativos de tal interação, cujas conseqüências podem ser amplificadas.

Outro modo de classificação relaciona-se com a escala geográfica de ocorrência. Porto (2007) comenta sobre a necessidade da distinção entre riscos demarcados e riscos extensivos, já que cada situação apresenta características específicas e demanda ações diferenciadas.

Em concordância com Porto (2007), a concretização do risco depende basicamente de três aspectos gerais: da magnitude, da probabilidade de ocorrência e da extensão e vulnerabilidade das populações e territórios afetados. Diante da complexidade relacionada ao

conceito de risco, é possível vislumbrar as dificuldades de seu estudo e, por conseqüência, do desenvolvimento de políticas sobre o tema.

2.3. CONCEITO DE VULNERABILIDADE

Uma vez entendido o risco como construção social, outro ponto importante é a estreita ligação entre este conceito e o de vulnerabilidade. Segundo Veyret (2007), a vulnerabilidade, associada ao acontecimento possível, constitui o próprio fundamento do risco. A autora a define como a "... *magnitude do impacto previsível de uma álea sobre os alvos. A vulnerabilidade mede os impactos danosos do acontecimento sobre os alvos afetados*" (VEYRET, 2007, p.24).

Para García-Tornel (1997), ainda que o termo vulnerabilidade seja geralmente utilizado como avaliação da possibilidade de um evento catastrófico ocorrer, ou como expressão de danos potenciais (perda de bens ou de vidas humanas), ele é essencialmente:

> [...] o grau de eficácia de um grupo social determinado para adequar sua organização frente às mudanças no meio natural que incorporam risco. A vulnerabilidade aumenta em relação direta com a incapacidade do grupo humano para adaptar-se à mudança, e determina a intensidade dos danos que pode produzir. O conceito de vulnerabilidade é, portanto, estritamente de caráter social (GARCÍA-TORNEL, 1997, tradução nossa[27]).

Ou seja, o grau de vulnerabilidade, tanto em termos ecológicos quanto social, relaciona-se com a capacidade de resposta frente a uma situação adversa, no sentido da adaptação. De acordo com a definição feita pelo Ministério do Meio Ambiente do Brasil (2007, p.179) o conceito de vulnerabilidade refere-se ao *"... grau de suscetibilidade em que um componente do meio, de um conjunto de componentes ou de uma paisagem apresenta em resposta a uma ação, atividade ou fenômeno".*

Entretanto, parte significativa das abordagens realiza a análise da vulnerabilidade de forma a predominar uma visão externa ou intrínseca de natureza (CASTREE, 2001), em detrimento da natureza social. O grau de vulnerabilidade algumas vezes é visto como inerente

[27] *Do original:* […] el grado de eficacia de un grupo social determinado para adecuar su organización frente a aquellos cambios en el medio natural que incorporan riesgo. La vulnerabilidad aumenta en relación directa con la incapacidad del grupo humano para adaptarse al cambio, y determina la intensidad de los daños que puede producir. El concepto de vulnerabilidad es, por tanto, estrictamente de carácter social (GARCÍA-TORNEL, 1997).

a cada lugar ou população, o que tende a naturalizar um conceito que, assim como o de risco, é essencialmente social.

Tal situação acaba por se refletir nas políticas públicas sobre o tema. Isto pode ser percebido em muitas ações governamentais relacionadas às medidas paliativas em situações de crise, em que não há envolvimento da população alvo, ou seja, em um contexto em que há pouca preocupação em mitigar ou mesmo diminuir a vulnerabilidade do grupo afetado, via políticas de prevenção participativas.

Na sociedade atual, ainda que todos estejam expostos a situações de risco, é importante ressaltar que a capacidade de adaptação frente a um mesmo evento adverso difere muito entre indivíduos e grupos sociais:

> O umbral que estabelece o passo desde o risco potencial ao de evento catastrófico não está determinado tanto pela oscilação dos parâmetros naturais, mas pelas peculiaridades da ocupação humana do espaço afetado, até o ponto de que no interior de um território marcado como "espaço de risco" por ser o âmbito de um fenômeno natural deste caráter (área inundável, zona sísmica, etc.) os espaços de catástrofe podem variar muito, e inclusive não existir de acordo com os traços da organização da população afetada (GARCÍA-TORNEL, 1997, tradução nossa[28]).

A análise dos riscos e da vulnerabilidade está estreitamente associada às características socioeconômicas dos alvos afetados. Cada grupo social apresenta diferentes níveis de vulnerabilidade, correspondentes a sua capacidade de adaptação. Segundo João Ribeiro (2008):

> Os desastres refletem o estádio de desenvolvimento das sociedades e, inerentemente, de sua respectiva capacidade de adaptação e preparação, para incorporar e gerir os efeitos desses fenômenos sociais não rotineiros. Estabelecidas através dos processos de articulação entre o sistema social e o ambiente construído, as rupturas sociais associadas aos desastres são, deste modo, uma resultante da conjugação entre os mecanismos de causalidade genética ou sistêmica. A construção deste paradigma explicativo dos desastres tem obvias repercussões na forma e no modo de abordar esta temática. Passa-se, efetivamente, de uma lógica patenteada pelo entendimento que as sociedades são receptoras involuntárias das conseqüências dos desastres, cujas causas tem apenas explicação no domínio físico e/ou metafísico, para um assumir das responsabilidades inerentes das decisões e das opções que vinculam a própria organização do sistema social no já referido processo de articulação com o ambiente construído (JOÃO RIBEIRO, 2008, p.14).

[28] *Do original:* […]. El umbral que establece el paso desde el riesgo potencial al de evento catastrófico no está determinado tanto por la oscilación de los parámetros naturales como por las peculiaridades de la ocupación humana del espacio afectado, hasta el punto de que en el interior de un territorio acotado como "espacio de riesgo" por ser el ámbito de un fenómeno natural de este carácter (área inundable, zona sísmica, etc.) los espacios de catástrofe pueden variar mucho, e incluso no existir en relación con rasgos de la organización de la población afectada (GARCÍA-TORNEL, 1997).

Talvez porque se tenha cada vez mais clara sua íntima relação com o risco, o conceito de vulnerabilidade ganha mais espaço nos estudos sobre os desastres. Dentro deste campo, Porto (2007) define vulnerabilidade como o grau no qual um sistema ou unidade de exposição é suscetível a algum dano, decorrente da exposição a alguma perturbação ou estresse no sistema, bem como a falta ou habilidade para enfrentar, recuperar, ou mesmo se adaptar de forma estrutural, perdendo características e adquirindo outras, ou seja, transformando-se num outro sistema.

Já para Hogan e Marandola Jr. (2006, p.35), "*... a vulnerabilidade é evocada na tradição de estudos sobre a pobreza enquanto um novo conceito forte, na esteira dos utilizados em outros tempos como exclusão/inclusão, marginalidade, apartheid, periferização, segregação, dependência, entre outros".* Isto reforça a vinculação da vulnerabilidade com as características socioeconômicas dos grupos sociais, haja vista que estas podem refletir *"... incapacidade de enfrentar os riscos ou [...] impossibilidade de manejar ativos para proteger-se"* (CEPAL, 2002; RODRIGUEZ, 2000 *apud* HOGAN; MARANDOLA Jr.; 2006).

A vulnerabilidade também pode ser vista como perda de resiliência (VEYRET, 2007). Este conceito foi definido, segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), como a capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade para resistir ou mudar no sentido de obter um nível aceitável de funcionamento e de estrutura. A resiliência é determinada pelo grau no qual o sistema social é capaz de se organizar, e a habilidade de ampliar sua capacidade de aprendizado e adaptação, inclusive a capacidade de se recuperar de um desastre (UNDP, 2004, p.136).

Porém, segundo Marandola Jr. & Hogan (2006), ainda que os conceitos de vulnerabilidade, adaptação e resiliência sejam cada vez mais utilizados em estudos sobre o risco nas diferentes áreas do conhecimento, tal diálogo nem sempre é convergente:

> Enquanto resiliência, emprestada da física (na qual significa a capacidade de um corpo que sofre um impacto de retornar a sua forma original) e, mais recentemente, da ecologia (na qual significa a capacidade de um ecossistema de se recuperar de perturbações, retornando a sua configuração original), implica equilíbrio e manutenção do *status quo*, a adaptação enfatiza a capacidade de transformação daquilo (indivíduo, família, comunidade) que sofre impacto. São duas formas de resposta a perturbações. **Vulnerabilidade [...] é uma característica da sociedade pós-moderna e dirige nossa atenção não ao resultado da perturbação, mas às condições que limitam a capacidade de resposta**. Os três conceitos se referem ao indivíduo ou grupo que sofre algum impacto. (MARANDOLA; HOGAN, 2006, p.40, grifo nosso).

Porto (2007) distingue dois tipos de vulnerabilidade: social e institucional. O primeiro se caracteriza justamente pela fragilidade dos alvos[29] frente às áleas. Já o segundo reflete a incapacidade *"... das políticas públicas e das instituições, que não cumprem adequadamente seus papéis legais e técnicos de investigar, normatizar e controlar os riscos"* (PORTO, 2007, p.37).

2.3.1. Fatores de Vulnerabilidade

Conforme foi exposto até o momento, percebe-se que há uma grande relação entre vulnerabilidade e pobreza. Mas há ainda outros fatores a serem considerados além das características econômicas dos grupos afetados. García-Tornel (1997) destaca outros elementos importantes. Um deles é a coesão social, no sentido de realização de organizações que consigam absorver melhor as conseqüências dos desastres e agir com maior rapidez do que fariam na sua inexistência.

Para o autor, o marco jurídico e político também são fundamentais à tomada de ações emergenciais e preventivas sobre o risco, bem como facilitar a imbricação das políticas sobre o território e o meio ambiente.

A eleição e a implantação de meios técnicos de defesa também constituem fatores de vulnerabilidade: *"Antes de tudo porque podem não existir, mas no caso de que existam porque podem ser adequados ou não à função defensiva que se atribui a eles, incluindo um desenho desafortunado que os converta a eles mesmos em causa ou amplificador do desastre"* (GARCÌA-TORNEL, 1997, tradução nossa[30]).

García-Tornel ressalta, sobretudo, a importância do elemento cultural-educativo, no tocante à informação que chega à população sobre acontecimentos relacionados aos riscos, que por vezes acaba por gerar situações de "falsa segurança"; seja por parte de problemas na comunicação do risco por conta da mídia, seja pela linguagem altamente tecnificada que não facilita o entendimento do risco de maneira adequada por grande parte da população.

---

[29] Definem-se como alvos os elementos ou os sistemas que estão sob a ameaça de áleas de natureza variada (natural, tecnológica, social, econômica, política): pode tratar-se e populações, de elementos analisáveis em termos econômicos (vias de comunicação, fábricas...), ou de alvos ambientais (parques naturais, locais excepcionais (PORTO, 2007). Destacam-se também, além dos alvos estruturais, o patrimônio cultural não-material e redes de solidariedade tradicionais.

[30] *Do original:* Ante todo porque pueden no existir, pero en el caso de que los haya porque pueden ser adecuados o no a la función defensiva que se les atribuye, incluyendo un diseño desafortunado que los convierta a ellos mismos en causa o amplificador del desastre (GARCÌA-TORNEL, 1997).

2.3.2 Vulnerabilidade Socioambiental

Ainda que se tenha bastante clara as múltiplas dimensões da vulnerabilidade, há importantes diferenças entre os estudos da vulnerabilidade social e da vulnerabilidade ambiental. Segundo Alves (2006), a literatura sociológica sobre o tema retrata a vulnerabilidade social no tocante aos indivíduos, famílias e grupos sociais. Já a vulnerabilidade ambiental, sobretudo para a geografia, é discutida em termos territoriais (regiões, ecossistemas). Para ele, essa disparidade no tocante à escala e ao tipo de objeto de análise precisa ser incorporada à construção do conceito de vulnerabilidade socioambiental, numa tentativa de integrar as duas dimensões.

Após todas as considerações feitas até o momento, tal necessidade apresenta-se bastante clara. Por conta da especificidade do objeto de estudo desta pesquisa, optou-se pela utilização do conceito de vulnerabilidade socioambiental, este que constitui: *"[...] uma categoria analítica que pode expressar os fenômenos de interação e cumulatividade entre situações de risco e degradação ambiental (vulnerabilidade ambiental) e situações de pobreza e privação social (vulnerabilidade social), apesar das limitações empíricas para operacionalização destas categorias analíticas"* (ALVES, 2006, p.47).

Ou seja, o conceito de vulnerabilidade socioambiental é aqui entendido como a interação entre fatores sociais e ambientais que determinam diferentes capacidades de resposta frente a eventos extremos que acabam por gerar situações de risco. Em outras palavras, o risco é maior ou menor de acordo com o grau de vulnerabilidade socioambiental de indivíduos e grupos sociais, à forma como podem enfrentar situações de crise.

Em geral, percebe-se que as camadas mais pobres da população vivem em áreas de maior fragilidade ambiental, seja do ponto de vista geomorfológico e ecológico (encostas íngremes e fundos de vale), seja por conta de fatores sociais (áreas industriais poluidoras, locais cujo solo apresenta alto nível de contaminação, etc.). Enfim, residem em áreas desprezadas pela população com melhores condições de vida, estas menos vulneráveis porque podem escolher morar em locais que apresentam menos riscos.

Diante disto, não é difícil perceber que em áreas de maior pobreza intensifica-se o processo de produção de contextos vulneráveis, definidos como:

> [...] aqueles nos quais os riscos dos sistemas sócio-técnico-ambientais são agravados em decorrência de vulnerabilidades sociais que permitem a (re)produção social das populações, setores produtivos e territórios vulneráveis aos riscos, ao

> mesmo tempo em que os processos decisórios e as instituições responsáveis pela sua regulação e controle não atuam de forma efetiva, pelo menos para certos grupos e territórios (PORTO, 2007, p.35).

2.3.3 Justiça Ambiental

Há grande relação entre os conceitos de vulnerabilidade socioambiental e o de Justiça Ambiental, ou Ecologismo dos Pobres, como proposto por Martínez-Alier (2007). O movimento pela Justiça Ambiental nasceu de lutas populares de base na década de 1980, nos Estados Unidos. Naquele momento, procurava denunciar situações de racismo ambiental, no tocante à concentração de indústrias e depósitos de lixo tóxico propositadamente nos bairros habitados pela população negra.

Ao longo do tempo, o movimento cresceu e passou a revelar as relações existentes entre degradação ambiental e injustiça social, agora não apenas tratando o tema do racismo. Atualmente constitui uma das principais correntes do ambientalismo. Busca analisar os conflitos distributivos a partir das desigualdades e contradições decorrentes dos processos econômicos e sociais do desenvolvimento, que formam centros e periferias mundiais e regionais.

Ainda que a primeira vista pareça considerar apenas a dimensão ambiental, o movimento entende o meio ambiente em sua totalidade, de forma a incluir as dimensões ecológica, social, política e econômica, o que justifica sua denominação.

De acordo com a definição da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA)[31], Justiça Ambiental é:

> [...] o tratamento justo e o envolvimento significativo de todas as pessoas, independentemente de raça, cor, nacionalidade ou renda em relação ao desenvolvimento, implementação e aplicação das leis, regulamentos e políticas ambientais. [...] Será alcançada quando todo mundo apresentar o mesmo grau de proteção contra desastres ambientais e de saúde e igualdade de acesso ao processo de decisão com vistas a um ambiente saudável para viver, aprender e trabalhar (EPA, 2011, tradução nossa[32]).

---

[31] *Do inglês:* Environmental Protection Agency.

[32] *Do original:* Environmental Justice is the fair treatment and meaningful involvement of all people regardless of race, color, national origin, or income with respect to the development, implementation, and enforcement of environmental laws, regulations, and policies. EPA has this goal for all communities and persons across this Nation. It will be achieved when everyone enjoys the same degree of protection from environmental and health hazards and equal access to the decision-making process to have a healthy environment in which to live, learn, and work (EPA, 2011).

Segundo Acselrad et al. (2009), o movimento pela Justiça Ambiental constitui uma crítica ao pensamento ecológico dominante, a saber, a Modernização Ecológica ou Capitalismo Verde. É a recusa da visão puramente técnica da questão ambiental, da utopia de um bem-estar alcançável a partir do livre jogo das forças de mercado. Ainda de acordo com o autor, a crença de que a racionalização do capitalismo elevaria à eficiência global do sistema e que, em algum momento no futuro, os benefícios também seriam estendidos aos mais pobres é cada vez mais desacreditada, conforme foi visto anteriormente.

O movimento pela justiça ambiental têm sido de fundamental importância, ao alterar *"... a configuração de forças envolvidas nas lutas ambientais ao desconsiderar o caráter indissociável de ambiente e sociedade politizando a questão do racismo e das desigualdades ambientais"* (ACSELRAD et al., 2009, p.25).

Outro grande avanço decorrente do movimento pela Justiça Ambiental, segundo Martínez-Alier (2007), foi a desmantelação dos protestos ambientais do tipo "não no meu quintal" (NIMBY[33]), que se converteram em "no quintal de ninguém" (NIABY[34]), de forma a ampliar o número de pessoas envolvidas na política ambiental.

Conforme visto até o momento, verifica-se que problemática dos riscos é bastante complexa e requer muita reflexão, sobretudo no tocante à sua gestão. Em concordância com Zanirato et *al.* (2008), o gerenciamento dos riscos solicita a multiplicação de atores e, inevitavelmente, a equalização das condições de vida em favor da democracia e da cidadania, o que demanda importantes políticas públicas integradoras e participativas.

Um dos maiores desafios do movimento pela Justiça Ambiental, em concordância com Acselrad et al. (2009) consiste em alterar a cultura das intervenções estatais sobre o meio ambiente, cujo padrão tecnicista e *a posteriori* se mostra pouco sensível às variáveis sociais e culturais do gerenciamento do risco ambiental.

Na maior parte dos casos, os contextos vulneráveis somente recebem maior atenção quando a crise (ou catástrofe) é deflagrada e sendo assim, passa a demandar medidas emergenciais.

---

[33]*Do inglês: "Not in my backyard"* (não no meu quintal).
[6] *Do inglês:* "*not in anybody's backyard*" (no quintal de ninguém).

2.4 RISCO E VULNERABILIDADE EM ÁREAS URBANAS

A partir, sobretudo, das últimas décadas do século XX, o ideal de cidade como sinônimo de oportunidade e melhoria da qualidade de vida perde espaço para visões mais realistas e negativas, em especial nas grandes metrópoles.

De acordo com Maricato & Junior (2006, p.4), o forte crescimento econômico verificado entre 1940 e 1970 abrandou momentaneamente as conseqüências da má distribuição de renda no Brasil. Porém, nas décadas seguintes, a desaceleração da economia gerou desemprego e recuo das políticas públicas, o que provocou sérios impactos sobre as cidades.

Para ela, o delineamento de um novo contexto internacional e as políticas neoliberais que se seguiram acarretaram na formação de uma base social incrivelmente desigual nas cidades, marcada por relações de autoritarismo, clientelismo, patrimonialismo, de direitos restritos e de privatização da esfera pública.

Assim, nas grandes cidades brasileiras, a vulnerabilidade socioambiental tem se agravado de forma impressionante. Parcelas cada vez maiores da população enfrentam uma crescente deterioração de suas condições de vida. Encontram dificuldade de acesso aos serviços públicos básicos (saúde, educação, transporte, saneamento, abastecimento, entre outros), bem como sofrem com outros problemas, como a poluição.

Migrantes, tanto provenientes de áreas rurais quanto de outras cidades, ainda chegam às metrópoles em grande número e somam-se à massa de trabalhadores urbanos superexplorados e com baixa remuneração. Sofrem também com a discrepância entre a demanda e a oferta de empregos para mão-de-obra pouco qualificada, o que diminui ainda mais as possibilidades da população mais carente no sentido de melhorar suas condições de vida.

O crescimento da desigualdade social é reflexo, sobretudo, da intensa segregação urbana. Segundo Maricato (2003, p.153), verifica-se na produção do espaço urbano brasileiro uma simbiose entre padrões modernistas de construção e ocupação do solo (leis de zoneamento, código de obras, leis de parcelamento do solo) e o gigantesco crescimento da cidade ilegal, onde a contravenção é regra.

Grostein (2001) também ressalta a dualidade presente nas grandes cidades brasileiras. De um lado a cidade formal, que concentra os investimentos públicos e, de outro,

a cidade informal, que cresce rapidamente na ilegalidade e na precariedade, de forma a contribuir para a *"... formação de espaços urbanos sem atributos de urbanidade".*

Em concordância com Grostein (2001), a expressão "cidade informal" de fato é bastante adequada, porque traz em si a associação entre a expansão urbana ilegal e o processo de exclusão social, ou seja, mostra que o acesso à cidade ocorre de modo diferenciado, determinado socialmente.

Uma das principais questões urbanas centra-se no funcionamento do mercado imobiliário. A valorização das terras e das edificações, devido à escassez decorrente do grande contingente populacional, mas, sobretudo pela forte especulação, relega o acesso ao mercado formal a apenas uma parcela da sociedade. Isto tem levado a uma grande concentração fundiária urbana (CARLOS, 2001), identificada na paisagem sob a forma de imensos vazios, com vistas à valorização:

> As cidades são grandes porque há especulação e vice-versa; há especulação porque há vazios e vice-versa; porque há vazios as cidades são grandes. O modelo rodoviário urbano é fator de crescimento disperso e de espraiamento da cidade. Havendo especulação, há criação mercantil da escassez e acentua-se o problema do acesso à terra e à habitação. Mas o déficit de residências também leva à especulação e os dois juntos conduzem à periferização da população mais pobre e, de novo, ao aumento urbano (SANTOS, 1993, p.106).

Excluídas do mercado imobiliário formal, a população de baixa renda acaba por ocupar regiões desvalorizadas pelo mercado privado, bem como áreas públicas. Em sua maior parte está sujeita a diferentes tipos de risco - fundos de vale, encostas de morros, regiões poluídas e/ou áreas de proteção ambiental. Sem alternativas, constitui grandes aglomerações de habitações precárias, com o mínimo de infra-estrutura, como favelas e cortiços.

Salienta-se que boa parte dos assentamentos de baixa renda caracterizados como invasões, na verdade, funciona por meio de um mercado imobiliário invisível, o que constitui para Davis (2006) a "privatização das invasões". Tal fato amplia ainda mais as dificuldades da população marginalizada, que compra com muito esforço terrenos de empresários que atuam na ilegalidade e ofertam terrenos alheios sem respeitar as leis de zoneamento ou padrões de fornecimento de serviços.

Boa parte da população urbana vê-se obrigada a residir em áreas impróprias à ocupação (ainda sem garantia de posse), como locais com declividade acentuada, sujeitas a escorregamentos de diferentes tipos.

Contudo, é preciso destacar que a dualidade existente entre formal e o informal, perpassa toda a sociedade urbana, inclusive o Estado. As instituições públicas tornam-se mais ou menos permissivas de acordo com diferentes situações: "*... a legislação pode servir para justificar tanto uma ação como uma inação*" (MARICATO, 2003, p.155).

Historicamente, os investimentos públicos se voltam para a captação da renda imobiliária gerada por obras. Os governos, em geral, buscam garantir o desenvolvimento do ciclo do capital e, assim, criam a infraestrutura necessária à sua reprodução. Utiliza o espaço como elemento de dominação (CARLOS, 2001), alterando a legislação de acordo com interesses específicos. Isto acarreta em mudanças significativas na cidade, que não necessariamente (ou melhor, frequentemente) têm por objetivo direto a redução das desigualdades sociais tão presentes nestas áreas.

Carlos (2001) realiza profundas críticas sobre a "reforma urbana" verificada em muitas cidades brasileiras:

> [...] sob a forma da renovação urbana as transformações necessárias a reprodução do capital aparecem travestidas de necessidade social imposta pelo Estado enquanto de "interesse público" criando a representação necessária, capaz de dissimular os conflitos de interesses, com o discurso da "modernização necessária ao crescimento; com esse objetivo deslocam-se favelas expulsa-se a população residente; destroem-se bairros inteiros da metrópole. É assim que o processo de mercantilização do espaço, enquanto condição da reprodução do capital, só pode se realizar, num determinado momento do processo de urbanização, pela mediação do Estado; com isso, através de mecanismos de gestão, o Estado interfere na reprodução espacial, não apenas redefinindo usos e função do espaço, mas alterando, substancialmente, a prática espaço-temporal.

Para a autora, a renovação urbana promove a destruição da morfologia de áreas significativas da metrópole, reorienta usos e funções de lugares da cidade, expulsando a população para a periferia ou bairros próximos ao centro (para quem pode pagar). Ou seja, constitui uma estratégia de dominação, em associação com os setores econômicos. Tal aliança revela tanto a imposição do setor imobiliário quanto as transformações recentes do capitalismo, a entrada do setor da construção civil no circuito industrial moderno e o desenvolvimento tecnológico em função dos novos padrões de realização da atividade econômica nas cidades mundiais (CARLOS, 2001).

O Estado, juntamente com o setor privado, na verdade acaba por promover a ocupação das áreas de risco e de preservação ambiental. Em concordância com Maricato (2003, p.160), o problema geralmente não está na inexistência ou inadequação da legislação,

mas sim em sua aplicação arbitrária, que garante a manutenção e o fortalecimento do poder e de privilégios, de forma a contribuir para a segregação e a exclusão.

Para Grostein (2001, p.17) o reconhecimento e a incorporação da cidade informal como questão governamental ocorrem tardiamente, acompanhando a abertura democrática e o desenvolvimento da constituição de 1988. Atualmente há instrumentos que visam sua incorporação à cidade formal. Porém, percebe-se que, se o direito à ocupação é aparentemente reconhecido, o mesmo não acontece com o direito à cidade.

As populações de baixa renda esperam do Estado uma resposta à crise habitacional urbana. Lutam pelo acesso a terra e, posteriormente, pela instalação de infra-estrutura adequada:

> Os pobres urbanos têm que resolver uma equação complexa ao tentar otimizar o custo habitacional, a garantia de posse, a qualidade do abrigo, a distância do trabalho e, por vezes, a própria segurança. Para alguns, como muitos moradores de rua, a localização próxima do trabalho [...] é mais importante que o teto. Para outros, o terreno gratuito, ou quase isto, compensa viagens épicas da periferia para o trabalho no centro. E, para todos, a pior situação é um local ruim e caro sem serviços públicos nem garantia de posse (DAVIS, 2006, p.39).

Mas, conforme visto, o próprio Estado reproduz e amplia as condições de desigualdade no meio urbano. O número de ocupações em áreas de risco aumenta numa velocidade alarmante, enquanto o poder público, diante da inviabilidade do custo de sua remoção, acaba por reconhecer sua existência e a instalar infraestrutura mínima.

Ainda que o Estado não consiga desenvolver alternativas de curto e médio prazo e que programas de urbanização de favelas e outros tipos de habitações precárias sejam necessários, não se pode olvidar da extrema necessidade do desenvolvimento de uma reforma da política habitacional urbana, que inclua a produção de novas moradias e garanta seu acesso às populações mais carentes.

Certamente é preciso gerenciar os riscos atualmente existentes. Contudo, o crescimento das favelas e a ocupação de novas áreas de risco só podem ser evitados via políticas públicas voltadas para a habitação das populações de baixa renda e outras que garantam, de fato, o direito efetivo das mesmas à cidade.

2.4.1. Escorregamentos de Massa nas Cidades

Dentre as muitas situações de risco as quais a população urbana está sujeita, certamente algumas das principais são as que envolvem processos de escorregamentos. Nos últimos anos, sobretudo nos períodos de chuva, observa-se a ampliação do número de eventos que envolvem situações de risco relacionadas a este fenômeno, em diversos Estados do país. No verão 2010/2011, o exemplo mais emblemático foi a tragédia ocorrida na região serrana do estado do Rio de Janeiro, que acarretou em mais de 800 mortes. No Estado de São Paulo, neste mesmo período, foram registradas 23 mortes em razão das chuvas, segundo dados da Defesa Civil

Inúmeros outros casos podem ser citados e, infelizmente, tais situações são cada vez mais comuns. Além disso, as populações de baixa renda geralmente estão mais expostas a tais eventos extremos. São mais vulneráveis porque em grande parte residem em encostas íngremes e possuem menor capacidade de resposta frente a situações adversas. Para eles, viver em áreas de risco não é uma opção, mas a alternativa possível (RIBEIRO, 2008).

Verifica-se, em concordância com os estudos de percepção do risco, que mesmo entre pessoas que podem escolher uma situação menos vulnerável provisoriamente, como ir para casa de parentes ou amigos, o risco social relacionado à falta de moradia ou mesmo ao estabelecimento de relações específicas dentro de uma comunidade é priorizado frente a situações que envolvem questões ambientais, por mais graves que estas possam se mostrar. Mesmo em situações de grande risco, como a condenação de moradias pela Defesa Civil, isto se mostra verdadeiro.

O problema não é apenas de quem ocupa, mas, sobretudo de quem “deixa” ocupar. O poder público tem o dever de desenvolver políticas eficazes com vistas a garantir melhores condições de moradia à população mais carente de recursos. É extremamente importante a criação de programas habitacionais que levem em consideração os múltiplos fatores de vulnerabilidade, o que em geral não acontece. Conforme será visto a seguir, a Defesa Civil desempenha um papel extremamente importante no tocante ao gerenciamento do risco no Brasil, mas ainda há muito que ser aprimorada e articulada com políticas que respondam à crise habitacional urbana.

2.4.2. O Sistema Nacional de Defesa Civil

Em 1988 foi criado o Sistema Nacional de Defesa Civil (SINDEC), reorganizado em 1993 e atualizado em 2005. Este tem por objetivo "... *planejar e promover a defesa contra desastres, prevenir e minimizar danos, socorrer e assistir as populações afetadas, reabilitar e reconstruir cenários deteriorados por desastres e atuar na iminência ou em situação de desastres"* (BRASIL, 2006, p.21). O SINDEC baseia-se em quatro pilares:

- Prevenção: ações para avaliar e reduzir riscos;
- Preparação: medidas para minimizar a perda de vidas humanas e outros prejuízos;
- Resposta: ações durante um evento extremo no sentido de salvar vidas, reduzir o sofrimento e as perdas;
- Reconstrução: reparação e restauração após um evento extremo, em busca da normalidade.

Sua estrutura integra instituições nos níveis federal, estadual, regional e municipal. De maneira simplificada, é apresentada abaixo (Quadro 02):

Quadro 02 – Estrutura do Sistema Nacional de Defesa Civil

Ainda que as instituições de todos os níveis desempenhem tarefas específicas e tenham a sua importância para a erradicação ou minimização dos efeitos de desastres, a eficácia do SINDEC basicamente está no grau de preparação da Defesa Civil Municipal (COMDEC). Ou seja, na capacidade de ação do município diante de situações adversas, tanto no tocante a medidas preventivas (desenvolvimento de estudos detalhados sobre as áreas de risco, capacitação de pessoal para identificação de áreas de instabilidade), quanto em situações emergenciais que demandam ações rápidas (operações de resgate, organização de abrigos e hospitais, oferta de alimentos, etc.).

Além dos COMDECs, são os Núcleos Comunitários de Defesa Civil (NUDECs) que desempenham papel vital, uma vez que estão na base do sistema. São os primeiros a serem afetados pelos desastres e, assim, podem melhor monitorar as áreas de risco, identificar instabilidades e comunicar a situação às instâncias superiores de Defesa Civil. Constituem o elo entre a comunidade e o governo municipal, composto por voluntários. Cabe aos NUDECs conhecer (BRASIL, 2006, p.43):

NÚCLEOS DE DEFESA CIVIL
Os procedimentos do Plano Preventivo de Defesa Civil
Cada local de risco da vizinhança
Os sinais de instabilidade na encosta ou elevação do nível do rio
As situações que podem produzir ou acelerar escorregamentos e erosão (obstrução de drenagens, remoção de vegetação e solo superficial, vazamentos de tubulações de água, lançamento de lixo e entulho na encosta) ou inundações (assoreamento ou obstrução de canais e má conservação das margens de córregos
As ações danosas que precisam ser evitadas por todos os moradores para prevenção de acidentes (lançamento de lixo, aterro e entulhos na encosta ou nas drenagens, cortes de taludes, desmatamento, lançamento de águas servidas diretamente nos taludes)
Ter um canal de comunicação rápido e direto com as equipes técnicas da prefeitura ou com a defesa civil para passar a informação

Quadro 03 – Núcleos de Defesa Civil

Percebe-se, pela própria estrutura do Sistema Nacional de Defesa Civil, o reconhecimento crescente da importância da participação ativa das comunidades habitantes de áreas de risco. Há uma constante busca por maior integração entre os Órgãos Municipais de Defesa Civil e

os NUDECs, entendida como de vital importância para a aplicação eficaz dos quatro pilares que sustentam a própria rede.

2.4.2.1. Planos Preventivos de Defesa Civil

Os Planos Preventivos de Defesa Civil (PPDC) são desenvolvidos para riscos específicos, como escorregamentos de encostas, com objetivo de capacitar pessoal para agir em situações de risco e reduzir o número de perda de vidas humanas diante de desastres. Constituem, assim, medidas não-estruturais de gerenciamento de riscos que não podem ser eliminados em curto prazo (BRASIL, 2007, p.143). São implementados, sobretudo, durante os períodos chuvosos, ou seja, de maior probabilidade de ocorrência de eventos extremos de precipitação. Os PPDC são desenvolvidos em quatro etapas (BRASIL, 2007):

PLANO PREVENTIVO DE DEFESA CIVIL	
1. *Elaboração*	a. Modelo geológico/geotécnico; b. Identificação, análise e cartografia de riscos; c. Critérios técnicos de deflagração de ações preventivas; d. Sistema de monitoramento de parâmetros; e. Definição de ações e medidas preventivas.
2. *Implantação*	a. Procedimentos operacionais; b. Atribuições e responsabilidade; c. Sistema de comunicação; d. Recursos necessários; e. Treinamento de técnicos e da população envolvida; f. Informações públicas
3. *Operação e Acompanhamento*	Identificação de problemas do sistema
4. *Avaliação*	a. Correção de problemas; b. Aprimoramento técnico-operacional para ser implantado na próxima operação.

Quadro 04 – Estrutura do Plano Preventivo de Defesa Civil

Os PPDC possuem quatro níveis, a saber: observação, atenção, alerta e alerta máximo. Cada um deles demanda ações preventivas para avaliação da possibilidade de ocorrência de um desastre (BRASIL, 2007, p.150).

De maneira geral, tais planos preventivos ressaltam a importância da constante observação dos acumulados de chuva que atingem as áreas de risco; das previsões meteorológicas no sentido de verificar tendências de chuvas moderadas ou fortes de longa duração, condição potencial para a ocorrência de escorregamentos (BRASIL, 2007, p.148). Além disso, também demonstram a necessidade do trabalho de campo para a confirmação da ocorrência de problemas, como a identificação de feições de instabilidades.

Mas, no geral, verifica-se que há o atual esforço em relação ao gerenciamento do risco está muito aquém das necessidades reais da sociedade. Muito mais do que a realização de obras de infra-estrutura, o desenvolvimento de medidas em áreas vulneráveis deve ser feito de forma a considerar todos os elementos necessários a qualquer análise de risco, como o contexto histórico e as características específicas dos grupos sociais em questão.

Um fator crucial é própria percepção do risco por parte da comunidade. Nenhuma política, seja habitacional ou de gestão do risco, é bem sucedida se não garantir a participação das pessoas, ou seja, se não ocorrer de forma integrada, no sentido de captar suas reais necessidades.

Em vista de toda esta complexidade, obviamente qualquer medida no tocante aos riscos que envolvem escorregamentos deve ser resultado de estudos detalhados. Tais análises, por sua vez, envolvem o conhecimento adequado acerca destes processos.

2.4.2.2. Conceituação dos processos de escorregamento

Os escorregamentos ou deslizamentos são aqui entendidos como conceitos genéricos que abrangem diversos processos específicos de movimentos de massa, gerados pela ação da gravidade em terrenos inclinados e deflagrados, sobretudo, por chuvas moderadas ou fortes de longa duração que se infiltram e saturam o solo e levam a situações de instabilidade do terreno.

A ocorrência de tais processos se dá principalmente pela ocupação inadequada de áreas de maior declividade pela população de baixa renda. Entre os principais fatores antrópicos dos deslizamentos destacam-se: remoção da cobertura vegetal, lançamento e concentração de águas pluviais e/ou servidas, vazamento na rede de água e esgoto, presença de fossas, execução de cortes acima de limites tecnicamente seguros, má execução de aterros,

lançamentos de lixo nas encostas/taludes, retirada do solo superficial expondo horizontes mais suscetíveis à erosão, entre outros.

Outro grande problema nestas áreas é a obstrução da drenagem natural pela implantação de obras que levam à saturação do solo e à redução de sua resistência, o que se intensifica ainda mais pelo lançamento de lixo e detritos, bem como pela ação das chuvas de verão.

Dentre os diferentes movimentos de massa relacionados a encostas, destacam-se quatro grupos, de acordo com classificação proposta por Augusto Filho (1992, apud BRASIL, 2007): Rastejos, Escorregamentos, Quedas e Corridas.

- Rastejos: movimentos lentos de grandes massas de materiais (mm a cm/ano). Atua nos horizontes superficiais do solo, na transição solo/rocha, em rocha de grandes em grande profundidade e em solos de alteração. Não apresenta superfície de ruptura definida. Sua identificação é feita pela observância da evolução de trincas no terreno, bem como da inclinação de árvores, etc. Sua principal causa antrópica são cortes no terreno;

- Escorregamentos ou Deslizamentos propriamente ditos: movimentos rápidos (m/h a m/s), com superfícies de ruptura bem definidas e volume facilmente identificado ou inferido. Envolve solo, rocha e depósitos e são ocasionados, sobretudo, pelas chuvas (índices pluviométricos menores para deslizamentos induzidos e maiores para os generalizados). São identificados por fendas de tração na superfície, pelo aumento de fendas já existentes, ‘embarrigamento’ de estruturas de contenção, inclinação de estruturas rígidas, surgimento de degraus de abatimento e trincas no terreno e nas moradias;

- Quedas: movimentos extremamente rápidos (m/s), referente a blocos e/ou lascas de rocha em queda livre. Condiciona-se à presença de afloramentos rochosos em encostas íngremes, abruptas ou taludes de escavação, potencializados por amplitudes térmicas (dilatação e contração da rocha). Suas causas relacionam-se ao isolamento de blocos unitários de rocha por descontinuidades do terreno; a subpressão por conta do acúmulo de água, descontinuidade e penetração de raízes, ou mesmo acelerada por vibrações de origem antrópica, como em áreas próximas a pedreiras. Além da queda, destacam-se, entre os movimentos relacionados a afloramentos rochosos, o tombamento e o rolamento de blocos;

- Corridas de massa: movimentos gravitacionais complexos relacionados a eventos pluviométricos excepcionais, que geram deslizamentos nas encostas e mobilizam grandes volumes de materiais. Seu escoamento (líquido viscoso) ocorre ao longo de um ou mais canais de drenagem. Possuem alto poder de transporte e destruição, além de extenso raio de alcance, mesmo em áreas planas.

Percebe-se que, entre os condicionantes naturais dos deslizamentos, destacam-se agentes predisponentes, ou seja, características do meio físico natural (geologia, geomorfologia, hidrologia, clima, vegetação, etc.), e agentes efetivos, estes desencadeadores dos movimentos de massa (chuvas intensas, vento, ação humana, entre outros).

Geralmente, os escorregamentos estão associados não apenas a um, mas vários elementos deflagradores. Como foi visto, a paisagem oferece elementos para a identificação dos tipos de deslizamentos que podem ocorrer. Ou seja, a grande maioria dos processos pode ser previstos antes que desencadeiem graves conseqüências e, para cada tipo, há que se tomar medidas estruturais e não-estruturais específicas.

Identifica-se, assim, a diversidade de movimentos de massa relacionados a encostas. Esta pesquisa, ainda que não desconsidere os demais grupos, destaca os deslizamentos propriamente ditos, em virtude da sua maior freqüência e intensificação das consequências por conta de atividades humanas inadequadas.

Ressalta-se a grande necessidade do gerenciamento destes processos no meio urbano. Para isto é preciso identificar, delimitar e mapear as áreas de risco. Por outro lado, por meio da utilização de indicadores, é possível estabelecer diferentes níveis de vulnerabilidade, de modo a captar especificidades locais para a tomada de medidas adequadas. Nos próximos capítulos são apresentados alguns indicadores desenvolvidos com a finalidade de avaliar a vulnerabilidade social, ambiental, ou socioambiental, em diferentes escalas geográficas.

3. INDICADORES SOCIOAMBIENTAIS

Neste capítulo são abordados alguns aspectos relacionados a indicadores socioambientais. Além da definição, do histórico e tipos básicos, também são apresentadas metodologias bastante distintas, aplicadas em diversas escalas geográficas.

Intenta-se apresentar uma pequena parte da imensa diversidade de indicadores que consideram variáveis econômicas, sociais e ambientais, de forma mais ou menos integrada; criados com o objetivo de aprofundar as análises sobre risco e vulnerabilidade, sobretudo socioambiental. Comenta-se sobre suas possibilidades e limitações para o planejamento urbano.

3.1. CONCEITO DE INDICADOR SOCIOAMBIENTAL

A palavra indicador refere-se ao que indica ou dá a conhecer algo. Num sentido amplo, existem muitas e diversificadas definições deste conceito. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), indicadores são "*... ferramentas constituídas por uma ou mais variáveis que, associadas através de diversas formas, revelam significados mais amplos sobre os fenômenos a que se referem"* (IBGE, 2002, p.10).

Os indicadores desempenham papel essencial na identificação de variações, comportamentos, processos, tendências, bem como no estabelecimento de comparações em diferentes escalas geográficas. Ou seja, auxiliam muito no acesso à informação sobre temas relevantes ao desenvolvimento (IBGE, 2002).

Segundo o Departamento de Economia e Assuntos Sociais da Organização das Nações Unidas (ONU, 2001, p.02, tradução nossa[35]):

> Indicadores podem proporcionar orientações cruciais para a tomada de decisões de modos variados. Eles podem traduzir conhecimentos científicos físicos e sociais em unidades manejáveis de informação que podem facilitar o processo de decisão. Eles

[35] *Do original:* Indicators can provide crucial guidance for decision-making in a variety of ways. They can translate physical and social science knowledge into manageable units of information that can facilitate the decision -making process. They can help to measure and calibrate progress towards sustainable development goals. They can provide an early warning, sounding the alarm in time to prevent economic, social and environmental damage. They are also important tools to communicate ideas, thoughts and values because as one authority said, "We measure what we value, and value what we measure." (ONU, 2001, p.02).

> podem ajudar a medir e a calibrar o progresso por meio de metas de desenvolvimento sustentáveis. Eles podem proporcionar um aviso antecipado, anunciando o alarme em tempo para prevenir prejuízos econômicos, sociais e ambientais. Eles também são ferramentas importantes para comunicar ideias, pensamentos e valores porque como uma autoridade disse, "Nós mensuramos o que valorizamos, e valorizamos o que nós mensuramos".

Tal definição se mostra bastante interessante, por associar uma série de conceitos ao de indicador, como progresso, sustentabilidade e prevenção. Também ressalta a importância da produção de conhecimento e da mensuração acerca do que se considera de valor.

Entende-se, portanto, que os indicadores, em geral, constituem instrumentos fundamentais ao desenvolvimento, monitoramento e avaliação de políticas públicas. Além disso, de acordo com sua capacidade de comunicação, podem fortalecer a participação cidadã, relevante para a eficácia de qualquer medida (QUIROGA, 2001).

Diante do processo intenso de deterioração do meio ambiente verificado nas últimas décadas, cresce a preocupação no sentido da criação de indicadores que envolvam a dimensão ambiental. Há, contudo, diferentes enfoques e escalas geográficas de observação, conforme será visto neste capítulo. Destacam-se, aqui, as iniciativas que buscam conjugar variáveis ambientais e sociais, a partir de uma perspectiva integradora.

Por meio da utilização de indicadores socioambientais é possível realizar diagnósticos mais eficazes de identificação de riscos e de vulnerabilidades, uma vez que os processos econômicos e sociais e as dinâmicas ambientais são indissociáveis. De fato, tornam-se cada vez mais instrumento de planejamento, sobretudo nos centros urbanos. Em definição específica para este meio:

> [...] considera-se o conceito de indicador como sendo a representação integrada de certo conjunto de dados, informações e conhecimentos acerca de determinado **fenômeno urbano-ambiental**, capaz de expressar e comunicar, de maneira simples e objetiva, as características essenciais e o significado desse fenômeno aos tomadores de decisão e à sociedade em geral (SÃO PAULO, 2004, p.04, grifo nosso).

A seguir mostra-se a evolução do desenvolvimento de indicadores socioambientais, desde as primeiras perspectivas centradas na dimensão econômica e demográfica até os enfoques que integram a dimensão social e a ambiental do desenvolvimento.

3.2. HISTÓRICO DO DESENVOLVIMENTO DE INDICADORES SOCIOAMBIENTAIS

A busca por indicadores socioambientais remonta a, pelo menos, 40 anos (VEIGA, 2010). Certamente, relaciona-se ao aprofundamento das discussões sobre a degradação do meio ambiente, sobretudo a partir da década de 1970, que levou à produção de diversos documentos e acordos internacionais. Como exemplos emblemáticos podem ser citados o relatório *Os Limites do Crescimento*, do Clube de Roma (1972); a Conferência de Estocolmo (1972); o documento *Nosso Futuro Comum* (1987); e, especialmente, a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (1992), que resultou na elaboração da Agenda 21.

Este contexto histórico, marcado pela crescente preocupação com os rumos do desenvolvimento, revelou a necessidade da busca por novos caminhos e, no que tange ao planejamento, de novas metodologias e instrumentos de compreensão da realidade, que resultassem em ações mais eficazes. Contudo, durante este processo, houve mudanças significativas de perspectivas e, mesmo atualmente, há uma diversidade considerável de marcos conceituais sobre o tema.

Segundo Veiga (2010), até o começo da década de 1990 a maioria das tentativas de desenvolvimento de indicadores partia do cálculo do produto (seja interno ou nacional, bruto ou líquido). O esforço centrava-se na geração de indicadores de bem-estar econômico. Em geral, a dimensão social e a econômica eram consideradas categorias separadas, de forma que a primeira constituía-se no objetivo e a segunda o meio para atingi-lo (SCANDAR NETO, 2006). A dimensão ambiental, por sua vez, não era incluída.

Com o passar do tempo, a concepção de crescimento econômico como sinônimo de desenvolvimento passou a ser cada vez mais questionada. O Produto Interno Bruto (PIB), aos poucos, perdeu espaço no que se refere à mensuração da qualidade de vida da população, em favor do desenvolvimento de indicadores sociais. Outras variáveis passaram a ser consideradas além da renda, como a escolaridade, a saúde, entre outras.

A criação do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), por sua vez, anunciou um novo momento na mensuração das questões sociais, como será visto a seguir.

3.2.1. Índice de Desenvolvimento Humano – IDH

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) foi vital no amplo debate sobre a inadequação do PIB *per capita* como única medida de qualidade de vida das populações, este que considera apenas a dimensão econômica do desenvolvimento (SEPE & GOMES, 2008).

Criado pelo economista paquistanês Mahbud ul Haq, com a colaboração do economista indiano Amartya Sen, além de levar em consideração o PIB *per capita* (corrigido conforme o poder de compra de cada país), o IDH também inclui a longevidade (expectativa de vida ao nascer) e a educação (índice de analfabetismo e taxa de matrícula). Todas as três dimensões possuem a mesma importância. O IDH varia de zero a um. Quanto mais próximo de um, maior o grau de desenvolvimento.

Este instrumento de mensuração foi lançado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) em 1990 e, aos poucos, tornou-se referência mundial. É um índice-chave dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio da ONU. Ainda que não incorpore variáveis ambientais, representou uma nova maneira de se observar a realidade, abrindo caminhos para os indicadores socioambientais que o seguiram.

No Brasil, é utilizado pelos governos nacional, estaduais e municipais (IDH-M). O IDH Municipal constitui uma adaptação realizada pelo PNUD, em associação com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) e a Fundação João Pinheiro, haja vista que o IDH foi, à princípio, criado para comparar países. As mudanças metodológicas concentraram-se na escolha de indicadores mais adequados para tal escala geográfica. A renda *per capita* (soma da renda total dos moradores do município dividida pelo número de população) substitui o PIB *per capita*. De acordo com Scandar Neto (2006), isto se deve ao fato de que parte do PIB municipal pode ser apropriada por pessoas que residem em outras localidades.

No que se refere à educação, a taxa de alfabetização é mantida como na versão original do IDH, contudo a taxa de matrícula é substituída pela frequência escolar, para desconsiderar os alunos que residem em outros municípios. O indicador de longevidade – esperança de vida ao nascer – é mantido no IDH-M. O IDH Municipal possui periodicidade decenal, uma vez que é calculado com base nos dados obtidos durante os Censos Demográficos do IBGE, para todos os municípios brasileiros.

Contudo, de acordo com Scandar Neto (2006), é importante ressaltar que, embora a grande maioria dos autores veja a criação e ampla aplicação do IDH como o exemplo mais

marcante deste movimento, não se pode olvidar dos inúmeros e louváveis esforços realizados, desde os anos 1960, no sentido da criação de indicadores sociais.

A partir de então também passaram a ser produzidos indicadores de meio ambiente. Na maior parte, os mesmos tinham foco em aspectos propriamente ambientais (preservação da biodiversidade, qualidade da água e do ar, etc.). As variáveis socioeconômicas serviam de contexto para explicar os fatores de pressão e de impacto sobre o meio ambiente (SEPE & GOMES, 2008).

3.2.2. Princípios de Bellagio

Em 1996, diversos pesquisadores, reunidos pelo Instituto Internacional para o Desenvolvimento Sustentável (IISD[36]) em Bellagio, na Itália, objetivaram sintetizar os principais aspectos referentes à avaliação da sustentabilidade. O encontro resultou na formulação de dez princípios, conhecidos por "Princípios de Bellagio" (Quadro 05), criados para servir de orientação à avaliação do progresso em direção ao desenvolvimento sustentável.

Os mesmos abrangem todas as etapas do processo de mensuração do desenvolvimento sustentável; desde o estabelecimento da visão do desenvolvimento sustentável e das metas, até a definição do conteúdo do processo de avaliação e melhoria contínua do sistema. Os princípios estão inter-relacionados e foram criados para serem aplicados conjuntamente.

Contudo, mesmo que se reconheça a importância da utilização dos indicadores socioambientais, o desenvolvimento de formas de mensuração que sejam amplamente aceitas, de forma a atender aos Princípios de Bellagio (ou pelo menos alguns), tem se mostrado bastante complexo (LOUETTE, 2009).

[36] *Do inglês:* International Institute for Sustainable Development.

PRINCÍPIOS DE BELLAGIO
1. GUIA DE VISÕES E METAS
- Visão clara do desenvolvimento sustentável e metas que definem essa visão
2. PERSPECTIVA HOLÍSTICA
- Visão do sistema todo e de suas partes - Consideração do bem-estar social, bem-estar ecológico e bem-estar econômico dos subsistemas; seu estado atual, tendência e taxa de mudança tanto dos componentes as partes como da interação entre as partes - Consideração das consequências positivas e negativas da atividade humana de forma a refletir os custos e benefícios para os sistemas humano e ecológico, em termos monetários e não monetários
3. ELEMENTOS ESSENCIAIS
- Consideração da equidade e da disparidade dentro da população atual e entre esta e as futuras gerações, lidando com a utilização de recursos, com o superconsumo e pobreza, direitos humanos e acesso a serviços - Consideração das condições ecológicas das quais a vida depende - Consideração do desenvolvimento econômico e de outros aspectos que não são oferecidos pelo mercado e que contribuem para o bem-estar humano e social
4. ESCOPO ADEQUADO
- Adoção de um horizonte de tempo suficientemente longo para capturar as escalas de tempo humano e dos ecossistemas, atendendo às necessidades das futuras gerações, bem como da geração atual em termos de processo de tomada de decisão no curto prazo; - Definição do espaço de estudo para abranger não apenas impactos locais, mas também o impacto de longa distância sobre pessoas e ecossistemas; - Construção de um histórico das condições presentes e passadas para antecipar futuras condições.
5. FOCO PRÁTICO
- Um sistema de categorias explícitas ou um sistema organizado que conecte a visão e as metas com os indicadores e os critérios de avaliação; - Um número limitado de questões-chave para análise; - Um número de indicadores ou combinações de indicadores que sinalizem claramente o progresso; - Um padrão de medidas para permitir a comparação, quando possível; - Comparação de valores dos indicadores com suas metas, valores de referência, limites ou direção da mudança.
6. ABERTURA E TRANSPARÊNCIA
- Métodos e dados usados acessíveis a todos; - Deixar explícitos todos os julgamentos, suposições e incertezas de dados.
7. COMUNICAÇÃO EFETIVA
- Ser projetada para atender às necessidades do público e do grupo de usuários; - Ser feita de forma que os indicadores e as ferramentas estimulem e engajem os tomadores de decisão; - Procurar a simplicidade na estrutura do sistema e utilizar linguagem clara e simples.
8. AMPLA PARTICIPAÇÃO
- Obter ampla representação do público profissional, técnico e comunitário, incluindo participação de jovens, mulheres e indígenas para garantir o reconhecimento dos valores, que são diversos e dinâmicos; - Garantir a participação dos tomadores de decisão para assegurar uma forte ligação com a adoção de políticas e os resultados da ação.
9. AVALIAÇÃO CONSTANTE

- Desenvolver a capacidade de repetidas medidas para determinar tendências; - Ser interativa, adaptativa e responsiva às mudanças e incertezas, porque os sistemas são complexos e estão em frequente mudança; - Ajustar as metas, sistemas e indicadores com as novas descobertas decorrentes do processo; - Promover o desenvolvimento do aprendizado coletivo e o *feedback* necessário para a tomada de decisão.
10. CAPACIDADE INSTITUCIONAL
- Definir clara responsabilidade e apoiar constantemente o processo de tomada de decisão; - Assegurar capacidade institucional para a coleta de dados, sua manutenção e documentação; - Apoiar o desenvolvimento da capacitação local de avaliação.

Quadro 05 – Princípios de Bellagio (BRUNVOLL et al., 2002 apud LOUETTE, 2009)

A verdadeira integração de variáveis socioeconômicas e ambientais num único indicador ou sistema, atribuindo a tais dimensões a mesma importância, é relativamente recente. Conforme Quiroga (2001, p.11, tradução nossa, grifo nosso[37]):

> Das experiências estudadas, o que se deve indicar primeiro é que alguns países estão desenvolvendo, desde um tempo considerável, indicadores ambientais, enquanto outros, que no geral se integraram posteriormente ao trabalho de desenvolvimento de indicadores, o estão fazendo a partir do enfoque do desenvolvimento sustentável, isto é, incorporando **(mas não necessariamente vinculando)** as dimensões econômica, social, ambiental e institucional do desenvolvimento.

Além das questões de ordem metodológica, também é importante ressaltar que um dos principais entraves à aplicação adequada de muitas das ferramentas socioambientais desenvolvidas reside na dificuldade de obtenção de dados detalhados, sobretudo em relação às variáveis da dimensão ambiental. A existência de grandes lacunas nas séries de dados, ou mesmo sua indisponibilidade/inexistência, acabam por limitar muitas pesquisas, uma vez que só é possível trabalhar com indicadores disponíveis e representativos do fenômeno estudado.

Felizmente, a construção de indicadores socioambientais tem avançado significativamente. As limitações encontradas apontam a necessidade da obtenção e da atualização de bancos de dados, para que as metodologias desenvolvidas possam ser aplicadas sem nenhuma distorção:

> [...] é bem verdade que a atual falta de conhecimento objetivo sobre os ecossistemas impede o surgimento de um índice de desenvolvimento que também inclua a dimensão ambiental. O bem-estar é evidentemente difícil de ser medido, mas a

[37] *Do original:* De las experiencias estudiadas, lo primero que se debe indicar, es que algunos países están desarrollando, desde hace un tiempo considerable, indicadores ambientales, mientras que otros, que por lo general se han integrado posteriormente al trabajo de desarrollo de indicadores, lo están haciendo desde el enfoque de desarrollo sostenible, esto es, incorporando (pero no necesariamente vinculando) las dimensiones económica, social, ambiental e institucional del desarrollo.

> realidade é que, enquanto não forem adotadas formas aceitas e generalizadas de medir os nossos recursos naturais, o bem-estar e os resultados da utilidade social de nossas atividades, não teremos como formular e avaliar nem políticas públicas, nem privadas (LOUETTE, 2009, p.20).

Atualmente existe uma profusão de indicadores socioambientais. Resultam de trabalhos de órgãos internacionais, governos nacionais e locais, organizações não-governamentais, empresas, universidades, entre outras instituições. A seguir são apresentados seus tipos mais freqüentes.

3.3. TIPOS DE INDICADORES SOCIOAMBIENTAIS

Veiga (2010) aponta o surgimento, a partir de 1995, de uma série de indicadores, intitulados de "desenvolvimento sustentável" e identificados sob três formas de abordagem:

- Coleções grandes e diversificadas, conhecidas como "*dashboards*" (painéis);
- Índices compostos ou sintéticos, de várias dimensões;
- Índices com foco no grau de subconsumo, subinvestimento ou pressão excessiva sobre recursos.

Para ele, contudo, os três métodos apresentam limitações específicas no tocante à avaliação da sustentabilidade. Os grandes painéis, ainda que representem uma base de dados bastante importante, perdem eficácia justamente por sua heterogeneidade. Acabam por ferir muitos dos princípios de Bellagio. Segundo ele, também não favorecem a comunicação, a ampla participação, bem como a tomada de medidas. Já os índices sintéticos podem ser precários do ponto de vista puramente estatístico, sobretudo quando variáveis objetivas e subjetivas são agregadas (VEIGA, 2010).

Por fim, os índices focados no subconsumo, subinvestimento ou pressão sobre recursos podem, por sua vez, cair na precificação exagerada de recursos naturais ou apresentar outros problemas técnicos, de modo a oferecer resultados pouco convincentes.

Dentre exemplos conhecidos deste terceiro tipo de indicador, destaca-se a *Poupança Líquida Ajustada* ou *Poupança Genuína*. Tal indicador representou um grande esforço de superação das tentativas de criação de um "PIB-Verde". Decorreu da percepção de que os

estoques são muito mais significativos para a avaliação da riqueza do que os fluxos captados por cálculo de produto (VEIGA, 2009). Contudo, segundo o autor, a maioria das tentativas de atribuição de valores monetários a recursos naturais se mostra precária, haja vista que desconsidera a resiliência dos ecossistemas. Talvez o melhor indicador deste tipo de abordagem seja a *Pegada Ecológica*, que será vista posteriormente.

Além da distinção entre indicadores sistêmicos e sintéticos, Veiga (2009) também considera vital uma segunda separação de indicadores: monetários ou físicos, que partem de concepções teóricas bastante distintas de sustentabilidade (ambiental ou do desenvolvimento) e evoluem paralelamente, com apoios institucionais diferentes.

Para Scandar Neto (2006), os sistemas de indicadores permitem uma visão ampla e simultânea de fenômenos bastante distintos. Já os indicadores sintéticos são muito mais que a simples justaposição de informações. Possuem maior capacidade de comunicação. O autor apresenta uma taxonomia dos indicadores de desenvolvimento, colocada no Quadro 06 (alguns serão vistos neste capítulo). No mesmo, ele optou por não apontar indicadores sintéticos monetários que, segundo ele, precisam de ferramentas e de conhecimentos próprios da Economia Ecológica.

Delai & Takahashi (2006, p.02), distinguem mais detalhadamente os tipos de indicadores que, para eles, variam em função do(a):

a. Nível de agregação: índices ou sistemas de indicadores;
b. Estrutura: tipo pressão-resposta (predominantemente ambiental, com identificação dos vetores de impacto e suas respostas), modelos de contabilidade de capitais (centrado na dimensão ambiental e econômica), modelos que associam o bem-estar humano e o ecossistema, modelos com base em temas ou assuntos específicos;
c. Foco: iniciativas com enfoque em uma ou duas dimensões do desenvolvimento sustentável ou as que mensuram as três dimensões básicas.

É fato que existe uma divergência entre as abordagens sistêmica e sintética, ainda que se reconheça a existência de limitações metodológicas em ambas. Em concordância com Scandar Neto (2006), porém, ressalta-se a necessidade de superação desta dicotomia, uma vez que uma não exclui a outra. Na prática, entende-se que a criação de indicadores

socioambientais sintéticos, ainda que gere simplificação, facilita a comunicação e o desenvolvimento de políticas públicas.

	SISTEMAS DE INDICADORES			INDICADORES SINTÉTICOS		
	Desenvol-vimento	**Sustenta-bilidade Ambiental**	**Desenvol-vimento Sustentável**	**Desenvol-vimento**	**Sustenta-bilidade Ambiental**	**Desenvol-vimento Sustentável**
Mundial	ODM – Objetivos do Milênio	GEO - Mundial			Índice Planeta Vivo	Pegada Ecológica
Nacional Subnacional	Síntese de Indicadores Sociais	GEO – Brasil, Sistemas de Indicadores Ambientais do Canadá, Nova Zelândia, México, Panamá, OCDE	IDS – Brasil, México, Costa Rica, Argentina, Suécia, Finlândia, Reino Unido	IDH DNA-Brasil	Environmental Sustainability Index - ESI	Índice de Bem-estar Econômico Sustentável; Índice de Bem-estar
Municipal	Indicadores Sociais Municipais			IDH-M IQM-RJ IPRS-SP IDESE-RS		

Quadro 06 – Taxonomia de Indicadores de Desenvolvimento
(QUIROGA, 2001 e VEIGA 2005, apud SCANDAR NETO, 2006)

No tocante aos índices sintéticos, segundo Veiga (2010), a ideia que deve ficar clara foi bem exposta por Stigglitz-Sen-Fitoussi (2009, apud VEIGA 2010), no sentido da existência de três problemas diferentes que não podem ser agregados num único índice: desempenho econômico, qualidade de vida e sustentabilidade. Para estes autores há três fatores importantes a serem considerados:

> 1) O PIB (ou PNB) deve ser inteiramente substituído por uma medida bem precisa de renda domiciliar disponível, e não de produto;
> 2) A qualidade de vida só pode ser medida por um índice composto bem sofisticado, que incorpore até mesmo as recentes descobertas desse novo ramo que é a economia da felicidade;
> 3) A sustentabilidade exige um pequeno grupo de indicadores físicos, e não de malabarismos que artificialmente tentam precificar coisas que não são mercadorias (STIGGLITZ-SEN-FITOUSSI, 2009; *apud* VEIGA 2010).

Ou seja, pode-se concluir que, para Veiga (2010), faz-se necessária uma busca com base num trio de indicadores de sustentabilidade, com vistas a identificar a resiliência dos ecossistemas, a qualidade de vida e o desempenho econômico.

A seguir estão alguns exemplos de indicadores, separados pelo tipo de enfoque: ou na sustentabilidade ambiental, com prevalência de variáveis diretamente relacionadas ao meio ambiente; ou pela inclusão de variáveis sociais em sua composição, denominados indicadores de desenvolvimento sustentável ou socioambientais. Entende-se que, por meio deste panorama, a compreensão da maneira como ocorreu o processo de desenvolvimento de tais indicadores torna-se mais clara.

3.4. INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

No interior do amplo movimento que seguiu a criação do IDH, com vistas à inclusão da dimensão ambiental nas ferramentas de mensuração do desenvolvimento e da qualidade de vida, muitas iniciativas dedicaram-se à produção de indicadores de sustentabilidade ambiental. Tais instrumentos se caracterizam pela consideração de variáveis propriamente ambientais, como a qualidade do ar, do solo, da água, a cobertura vegetal, a flora e a fauna. As variáveis referentes à dimensão social não os compõem diretamente, mas servem como contexto explicativo para as alterações verificadas nos dados sobre o meio ambiente.

Atualmente existem inúmeros indicadores de sustentabilidade ambiental, dos três tipos elencados por Veiga (2010). A maioria deles foi criada para a comparação entre países. Todavia, segundo o autor (Veiga, 2009), apesar da variedade existente, na prática apenas alguns alçaram posição de destaque no cenário internacional, ao serem assumidos por organizações internacionais de prestígio em assuntos ambientais. O autor destaca quatro indicadores, os dois primeiros divulgados pelo World Wide Fund for Nature (WWF); os dois últimos pelo Fórum Econômico Mundial (FEM).

- *Índice Planeta Vivo*;
- *Pegada Ecológica*;
- *Índice de Sustentabilidade Ambiental;*
- *Índice de Desempenho Ambiental*.

O Índice Planeta Vivo indica o estado da biodiversidade no mundo. Parte de dados sobre tendências de evolução populacional, relativos ao período de 1970 a 2003, em cerca de 3.600 populações de 1.300 espécies de vertebrados (695 terrestres, 344 de água doce e 274 marinhas (LOUETTE, 2009). Procura incluir dados nacionais e globais do consumo destes recursos, bem como mensurar o aumento dos efeitos da poluição.

São produzidos índices separados para os três tipos de espécies apresentados, cujas médias são utilizadas na criação de um índice agregado. Seus idealizadores partem da ideia de que as tendências observadas nas populações de vertebrados servem para fornecer um panorama do estado da biodiversidade em geral.

A Pegada Ecológica, por sua vez, foi desenvolvida e aperfeiçoada desde 1993. Corresponde ao:

> [...] tamanho das áreas produtivas de terra e de mar, necessárias para gerar produtos, bens e serviços que sustentam determinados estilos de vida. Em outras palavras, a Pegada Ecológica é uma forma de traduzir, em hectares (ha), a extensão de território que uma pessoa ou toda uma sociedade "utiliza", em média, para se sustentar (WWF, 2007, p.08).

Por meio desta ferramenta são estimados o consumo de bens e de serviços e a produção de resíduos de uma população. Em seguida, estima-se a área necessária a produção de cada item, ao dividir a média anual de consumo do mesmo por sua produtividade. A soma destas áreas biologicamente produtivas constitui a Pegada Ecológica (LOUETTE, 2009). Ao fim, obtém-se um retângulo, cuja base refere-se ao número de habitantes e a altura ao consumo de recursos *per capita*. Ao multiplicar a base pela altura, identifica-se o consumo total de recursos da população.

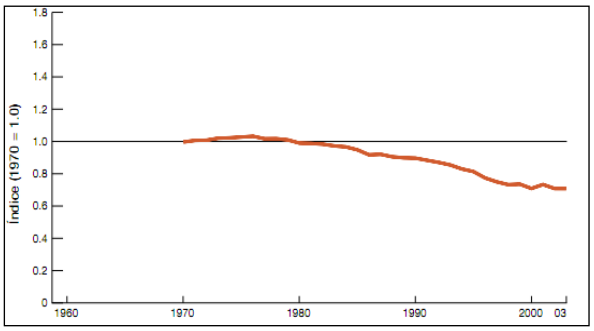
No último estudo, de 2003, foi observada uma pressão antrópica 25% superior à capacidade dos ecossistemas (VEIGA 2009, apud WACKERNAGEL *et* al., 2005). Atualmente, este número chegou a 30%. Os novos focos da Pegada Ecológica são a emissão de carbono e o consumo de água (WWF BRASIL, 2009). A página do WWF, além de trazer informações bastante interessantes sobre este indicador, também possibilita seu cálculo[38].

Veiga (2010), mesmo ao afirmar a clareza e a simplicidade de tal metodologia, também aponta limitações importantes, como a consideração da biocapacidade nacional em vez da global.

---

[38] http://wwf.org.br/wwf_brasil/pegada_ecologica/. Acesso em: Junho/2010.

[2] *Do inglês: Environmental Sustainability Index.*



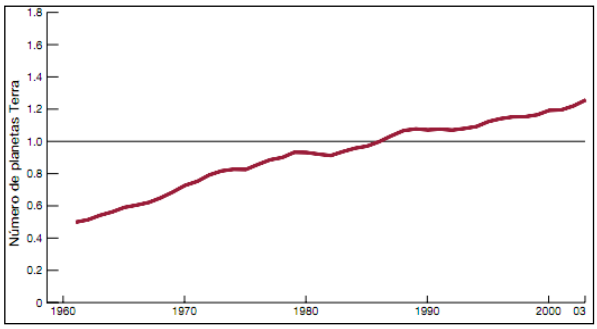


Gráfico 01 (à esquerda) – Índice Planeta Vivo 1970-2003 e Gráfico 02 (à direita) – Pegada Ecológica da Humanidade 1961-2003 (WWW, 2006)

Tais indicadores não são colocados como medida precisa, mas sim estimativas da degradação ambiental no mundo. Desta forma, servem muito mais para a comunicação dos impactos ambientais que ao planejamento, pela falta de precisão e escala geográfica pouco detalhada.

O *Índice de Sustentabilidade Ambiental* (ESI[39]), por sua vez, foi desenvolvido em 2002 por especialistas das Universidades de Yale e de Columbia (EUA), em colaboração como o Fórum Econômico Mundial e o Centro de Pesquisas Conjuntas da União Européia. Sua intenção foi a de facilitar o estabelecimento de relações entre as cinco dimensões consideradas: sistemas ambientais, estresses ambientais, vulnerabilidade humana a estresses ambientais, capacidade social de resposta a mudanças ambientais, e responsabilidade global (YALE & COLUMBIA, 2005).

No último relatório sobre o mesmo, produzido em 2005, 76 variáveis foram integradas em 21 indicadores de sustentabilidade ambiental. Foi elaborado um ranking com 146 países, onde o maior número de pontos indica melhores condições de sustentabilidade (Mapa 03). Em 2005, o Brasil se encontrava na 11ª posição geral, com 62.2 pontos. O país melhor classificado foi a Finlândia, com 75.1 e o pior a Coréia do Norte, com 29.2 pontos.

Já o *Índice de Desempenho Ambiental* (EPI[40]), também desenvolvido pelas mesmas instituições que o ESI, objetiva avaliar países no tocante a 16 metas de política ambiental, com base nas Metas de Desenvolvimento do Milênio (ONU). Enfoca a redução dos estresses ambientais sobre a saúde humana e a proteção da vitalidade dos ecossistemas.

---

[40] Do inglês *Environmental Performance Index.*

Mapa 03 - Índice de Sustentabilidade Ambiental – 2005 (adaptado de YALE/COLUMBIA, 2005)

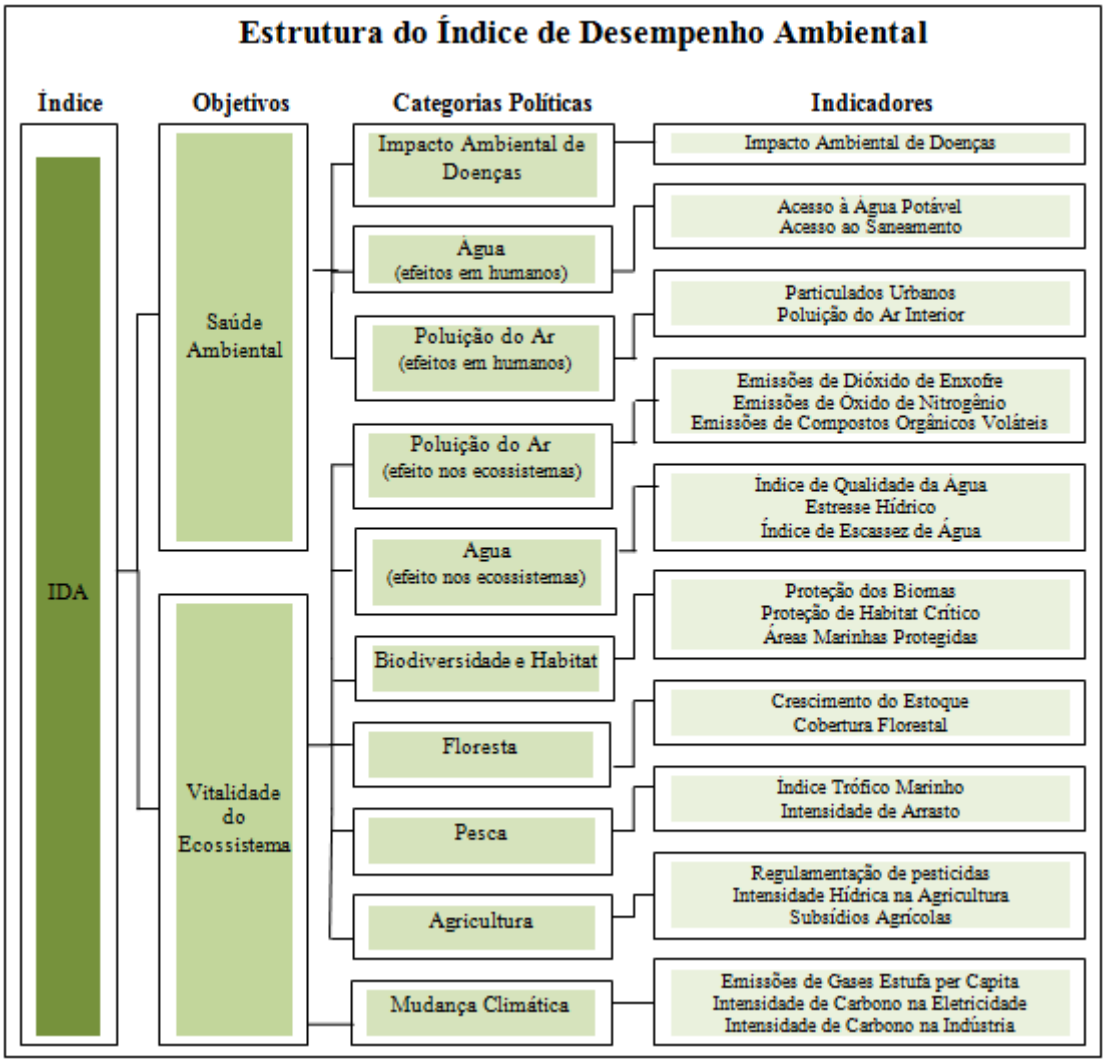
Seus 25 indicadores distribuem-se em seis categorias (Quadro 07): Saúde Ambiental, Qualidade do Ar, Recursos Hídricos, Biodiversidade e Habitat, Recursos Naturais Produtivos e Energia Sustentável. Em 2006, o EPI avaliou 133 países (60 não apresentaram dados suficientes). Já o EPI 2010 apresenta um ranking de 163 países, com vistas a apontar a distância de cada um no sentido do cumprimento das metas ambientais estabelecidas. Também permite a comparação entre eles e a observação de como agem coletivamente em cada questão específica (YALE, 2010).

Neste ranking, o Brasil aparece na 62ª posição, com 63.4 pontos. O país melhor colocado é a Islândia, com 93.5 pontos, e o pior Serra Leoa, com 32.1 pontos. A Universidade de Yale disponibiliza uma página na internet bastante interessante, com todos os dados e mapas relacionados ao EPI[41].

No tocante à vulnerabilidade ambiental, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e a Comissão de Geociência Aplicada do Pacífico Sul (SOPAC) criaram

[41] Disponível em: http;//www.epi.yale.edu. Acesso em: Agosto/2010.

o Índice de Vulnerabilidade Ambiental (IVA). O objetivo deste indicador é medir, na escala nacional, diferentes graus de vulnerabilidade para a criação de resiliência.



Quadro 07 – Índice de Desempenho Ambiental 2010 (adaptado de COLUMBIA/YALE, 2010)

O IVA baseia-se em 50 indicadores (Anexo 01) que, combinados por média simples, são apresentados num índice único. Mas também é possível observar os resultados específicos. Cada indicador é classificado em três aspectos básicos (riscos, resistência e danos) e também apresenta sub-índices. Entre os indicadores que compõem o IVA, destacam-se os relacionados à biodiversidade, água, agricultura e pesca, aspectos da saúde humana, desertificação, exposição a desastres naturais e, também, às mudanças climáticas.

Em 2005, 235 países foram classificados de acordo com o grau de vulnerabilidade/resiliência ambiental por meio da metodologia IVA, que envolve a tipologia apresentada no Quadro 08.

Extremamente vulnerável	**365+**
Muito Vulnerável	**315+**
Vulnerável	**265+**
Sob risco	**215+**
Resiliente	**<215**

Quadro 08 – Graus de Vulnerabilidade do IVA (ONU, 2005)

Todavia, ainda que estes três indicadores tenham sido criados com vistas a uma análise ampla da vulnerabilidade ambiental, haja vista que consideram uma série de variáveis, sua realização na escala nacional não traz contribuições significativas para identificar as vulnerabilidades internas e desenvolver instrumentos a serem aplicados na escala local para a redução dos níveis de vulnerabilidade. A classificação dos países destina-se, sobretudo à realização de comparações e à comunicação de um estado geral superficial da vulnerabilidade ambiental no mundo, sem grandes efeitos práticos.

3.5. INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A seguir são apresentados alguns indicadores de reconhecimento internacional, construídos a partir do princípio da indissociabilidade entre meio ambiente e sociedade. Assim, as variáveis de ambas as dimensões são analisadas conjuntamente, seja na forma sistêmica, seja na composição de índices.

3.5.1. Barômetro da Sustentabilidade

Esta metodologia, sistêmica, combina indicadores sociais e ambientais por meio de uma escala de índices. Foi criado por pesquisadores da *The World Conservation Union* (IUCN) e do *The International Development Research Centre* (IDRC), no Canadá.

O Barômetro (Gráfico 03), ao medir o bem-estar humano e do ecossistema, não sobrepõe as duas dimensões, indicadas em eixos separados, mas possibilita sua análise conjunta, ao verificar a posição dos respectivos indicadores num gráfico bidimensional com escala relativa de desempenho, que varia de 0 a 100. O mesmo divide-se em cinco setores de 20 pontos, cada um correspondente a uma cor, do vermelho ao verde (ótimo, bom, ruim e péssimo).

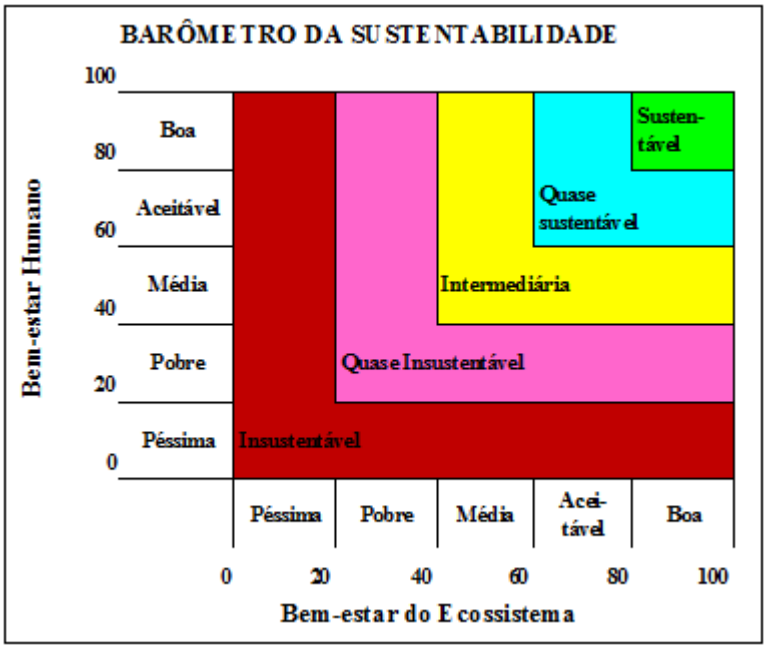


Gráfico 03 – Representação Gráfica do Barômetro da Sustentabilidade (adaptado de IUCN, 2001)

Calculam-se os valores dos índices e subíndices de bem-estar social (bem-estar individual, saúde, educação, desemprego, pobreza, rendimentos, crime, negócios e atividades humanas) e ambiental (água, terra, ar, biodiversidade e utilização dos recursos). O resultado é um grupo de medidas de desempenho, todas utilizando a mesma escala geral. Possibilita, assim, a combinação e a utilização conjunta dos indicadores (PRESCOTT-ALLEN, 1999, apud VAN BELLEN, 2004).

Tal instrumento mostra-se bastante interessante, pela visualização de informações ambientais e sociais tanto de forma separada quanto integrada, com comunicação bastante simples. Também se destaca a possibilidade de sua utilização em diversas escalas geográficas, inclusive a local.

3.5.2. Painel da Sustentabilidade

O Painel da Sustentabilidade (*Dashboard of Sustainability*) é um índice agregado de indicadores econômicos, sociais e ambientais desenvolvido pelo *Consultative Group on Sustainable Development Indicators*, equipe coordenada pelo Instituto de Desenvolvimento Sustentável (IISD), canadense. Em 1999, houve integração do projeto com o Fórum de Bellagio para o Desenvolvimento Sustentável. Sua última edição promove os indicadores das Metas de Desenvolvimento do Milênio, sobretudo para países em desenvolvimento, no sentido de auxiliar na proposição de estratégias de redução da pobreza. É um dos instrumentos de mensuração de sustentabilidade utilizado pela ONU.

A integração resultou na criação da metáfora de um painel de veículo (Figura 03), utilizada para comparar cerca de 100 países a partir de 46 indicadores: 13 ambientais; 15 econômicos e 18 sociais. Tais indicadores são analisados tanto no tocante à sustentabilidade como no processo decisório, a partir de dois elementos principais: importância (tamanho de um indicador perante os demais na representação visual) e desempenho (escala de cores que varia do verde ao vermelho).

Cada um dos mostradores possui uma seta que aponta para um valor, relativo ao desempenho atual do sistema. Um gráfico reflete as mudanças de desempenho do sistema avaliado e existe um medidor que mostra a quantidade remanescente de alguns recursos críticos (VAN BELLEN, 2004).

O Painel está disponível gratuitamente na internet. É uma ferramenta que associa um programa livre a uma base de dados internacionais de uso flexível, ou seja, permite que qualquer instituição, grupo ou pessoa realize consultas de dados, crie painéis, ou mesmo construa mais indicadores, podendo alterar o peso e número das variáveis. Além disso, ainda que tenha sido desenvolvido para a comparação de países, também pode ser aplicado nas escalas regional e local.

Contudo, apesar da preocupação no sentido de desenvolver uma interface diferente, que pode abranger diversas variáveis sociais, econômicas e ambientais, este indicador parece voltar-se mais para a comunicação da (in)sustentabilidade do que servir de instrumento ao planejamento.

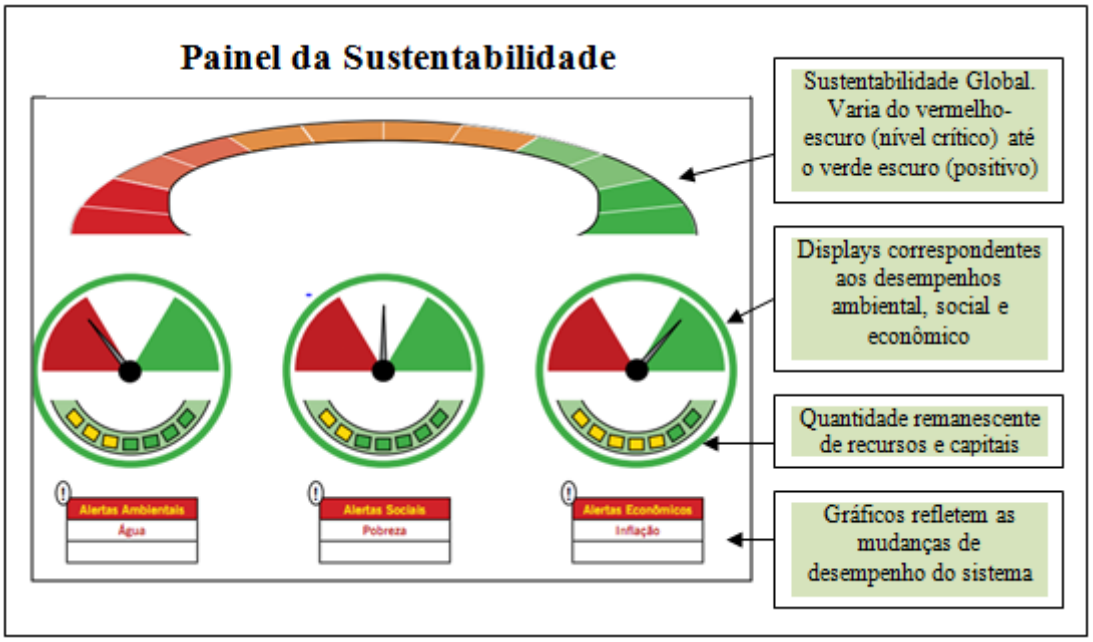


Figura 03 – Painel da Sustentabilidade (adaptado de Louette, 2009)

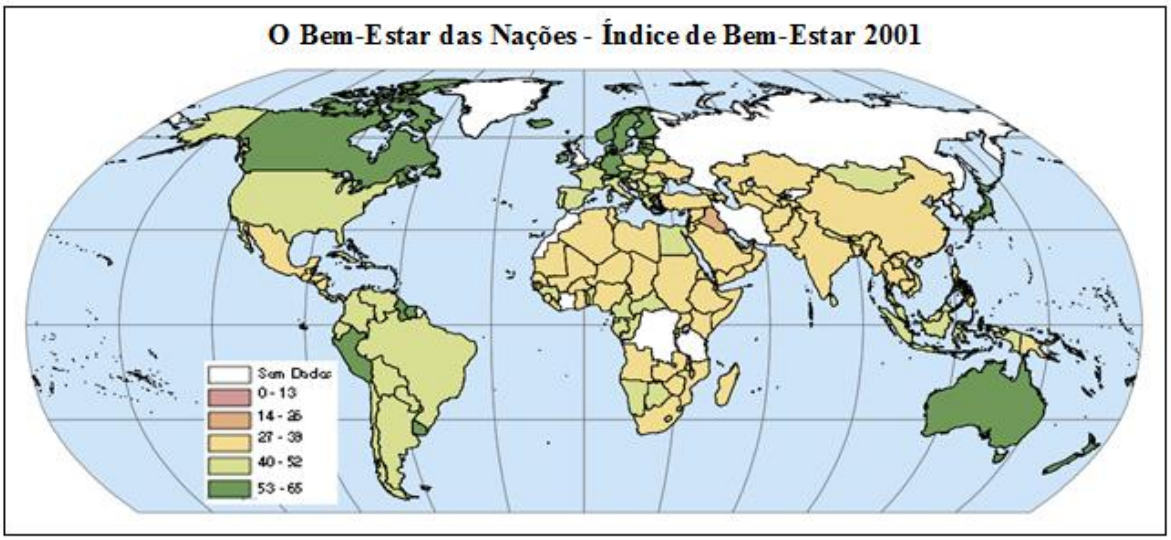
3.5.3. Bem-estar das Nações (The Wellbeing of Nations)

Este instrumento foi desenvolvido também pelo IDRC e a IUCN, dentro de um projeto que teve por objetivo produzir uma síntese de metodologias de avaliação da sustentabilidade, dentre elas o Barômetro da Sustentabilidade. Consiste numa avaliação de cerca de 180 países, no tocante ao desenvolvimento humano e ambiental. Utiliza a metodologia de Avaliação do Bem-Estar, no sentido de promover a conscientização acerca da necessidade do planejamento socioambiental (LOUETTE, 2009).

Combina 36 indicadores sociais relacionados à saúde, população, riqueza, educação, comunicação, liberdade, paz, criminalidade e igualdade, num único Índice de Bem-Estar Humano (Human Well-being Índex – HWI); e 51 indicadores ambientais referentes à saúde da terra, áreas protegidas, qualidade da água, suprimento de água, atmosfera global, qualidade do ar, diversidade de espécies, uso da energia e pressões sobre os recursos naturais, num Índice de Bem-Estar do Ecossistema (Ecosystem Well-being Índex – EWI).

Depois, os dois índices são combinados em índices de Bem-Estar/Estresse, que procuram medir o bem-estar humano em cada país pelo grau de estresse sobre o meio ambiente (Mapa 04).

Esta avaliação é bastante interessante, porque pode ser aplicada em outras escalas geográficas. Mas requer um estudo bastante detalhado e cuidadoso, porque conjuga em apenas dois índices um leque muito vasto de variáveis, que podem levar a resultados simplificados, com pouca praticidade.



Mapa 04 – O Índice de Bem-estar 2001 (PRESCOTT-ALLEN, 2001)

A seguir são apresentados alguns indicadores socioambientais de ampla aplicação no Brasil, tanto metodologias criadas em território nacional quanto adaptações à realidade brasileira.

3.5.4. Índice DNA – Brasil

O Índice DNA - Brasil surgiu em decorrência das inúmeras críticas feitas ao IDH, no que tange à necessidade de criação de um sistema mais analítico de mensuração do desenvolvimento, chamado a princípio de Sistema Múltiplo de Indicadores (SMI). Foi lançado em 2004, pelo Núcleo de Estudos de Políticas Públicas (Nepp), da Unicamp, em parceria com o Instituto DNA-Brasil.

O objetivo é permitir não apenas a comparação entre países, mas também *"... balizar o estágio em que nos encontramos em relação ao que a sociedade brasileira possa estabelecer como o resultado de um projeto ético-político nacional para um horizonte*

temporal" (BIASOTO JR. et al, 2006, p.1). Visa mensurar o progresso real e a qualidade de vida, na escala nacional, em relação a uma situação ideal, projetada.

O índice constitui uma síntese de vários indicadores, referentes a sete dimensões: bem-estar econômico, competitividade econômica, socioambiental, educação, saúde, proteção social e coesão social (Quadro 09). Foi pensado para ser utilizado na formulação e no gerenciamento de políticas públicas, no sentido da promoção do desenvolvimento sustentável no Brasil.

Bem-estar econômico	• Renda per capita • Relação da remuneração média entre homens e mulher / negros e brancos • Taxa de ocupação formal
Competitividade econômica	• Participação brasileira no mercado externo • Participação de produtos de média e alta tecnologia exportados
Condições socioambientais	• Esgotamento sanitário • Destinação do lixo urbano • Tratamento do esgoto sanitário
Educação	• Taxa de escolarização líquida no ensino médio • Concluintes do ensino médio na idade esperada • Desempenho no Programa Internacional para Avaliação do Estudante - Pisa
Saúde	• Anos potenciais de vida • Mortalidade infantil • Mortalidade por acidentes cardiovasculares e vasculares cerebrais
Proteção social	• Cobertura previdenciária para maiores de 65 anos • Financiamento da atenção à saúde
Coesão social	• Distribuição de renda interpessoal • Morte por homicídios em homens entre 15 e 24 anos • Porcentagem de adolescentes que são mães • Justiça tributária

Quadro 09 – Variáveis que compõem o Índice DNA-Brasil (adaptado de BIASOTO *et* al., 2006)

Nota-se que, apesar de existir uma dimensão denominada socioambiental, a mesma apenas se refere a indicadores de saneamento básico. O índice DNA-Brasil, de fato, mede o desenvolvimento social e econômico, não ambiental (de uma maneira direta).

Além dos valores referentes aos indicadores para o Brasil, foi selecionado um grupo de 45 participantes (pessoas de destaque em suas áreas) para fornecer os valores ideais, os quais o Brasil deveria estabelecer como meta (possível) num horizonte de 25 anos. Os valores destes 24 indicadores para o período de 2002/2003 compuseram uma tabela com a média dos mesmos.

Estas médias serviram para a criação de indicadores, visualizados num gráfico em forma de "estrela" (Gráfico 04). Cada cor representa uma dimensão do desenvolvimento. O

valor de cada eixo mostra, por sua vez, o estágio em que o indicador se encontra em relação ao ideal estabelecido.

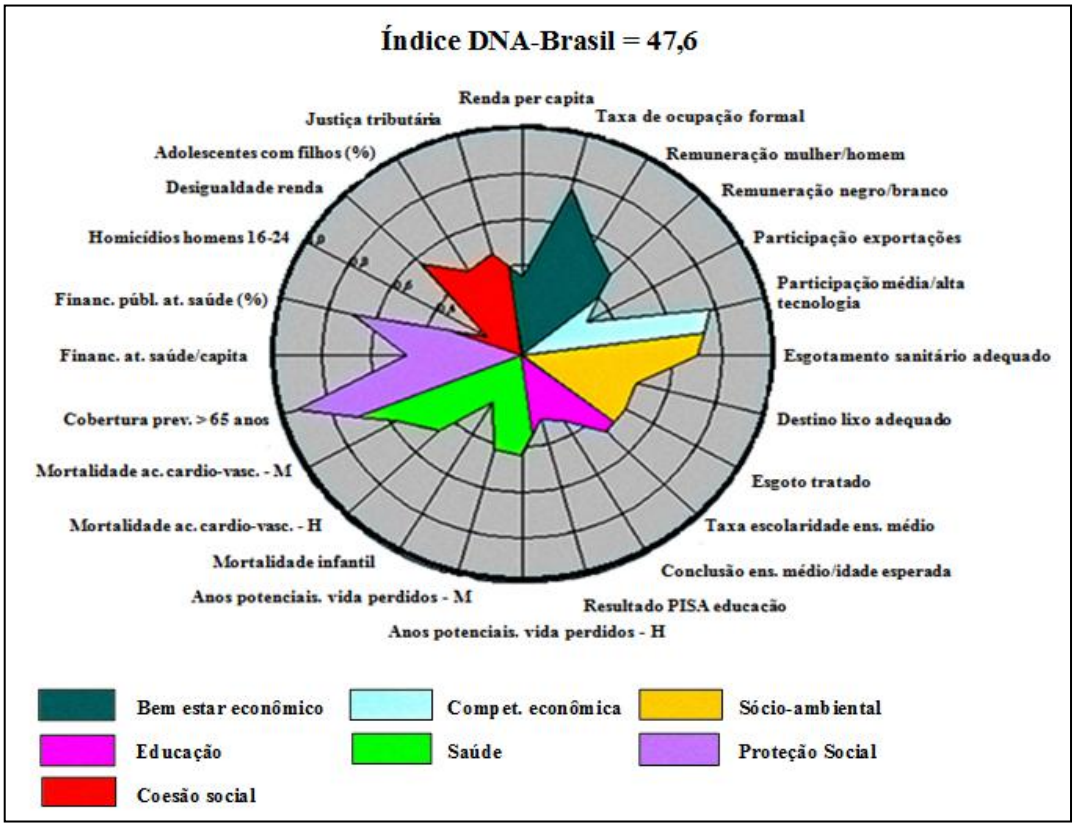


Gráfico 04 – Representação gráfica do Índice DNA-Brasil, com base numa projeção para 2029 e informações de 2002 (adaptado de BIASOTO JR. et al., 2006)

O resultado também pode ser visualizado na forma de um único número, pela média das 24 razões dos indicadores, ainda que se priorize a análise não numérica, a partir do gráfico acima, de forma a evitar o reducionismo dos índices sintéticos.

De maneira geral, o Índice DNA-Brasil mostra grande versatilidade e fácil visualização. Além disso, diferencia-se dos demais por ser definido com base em valores ideais para cada uma das variáveis; metas a serem alcançadas num período específico. Ou seja, já foi concebido como um instrumento para o planejamento.

3.5.5. Indicadores de Desenvolvimento Sustentável

Outro exemplo pioneiro no caso brasileiro, amplamente divulgado, são os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS). O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) publicou, em 2002, 2004 e posteriormente em 2008, o IDS Brasil, segundo recomendações da Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CDS/ONU) no que se refere à implementação da Agenda 21.

Em particular, o IBGE baseou-se num documento publicado pela CDS em 1996, intitulado *Indicadores de Desarrollo Sostenible: Marco y Metodologías*, conhecido como "Livro Azul", em que se apresentou um sistema composto por 134 indicadores, reduzido posteriormente para 57 quando apresentado no ano 2000 (IBGE 2002, p.11). O conteúdo de tal projeto foi adaptado à realidade brasileira.

Na última publicação, datada de 2008, foram utilizados cerca de 60 indicadores, referentes a quatro dimensões: ambiental (uso dos recursos naturais e degradação ambiental); social (população, trabalho e rendimento, saúde, educação, habitação e segurança); econômica (desempenho macroeconômico, financeiro e impactos no consumo de bens materiais e uso de energia); e institucional (quadro e capacidade institucional).

Ao analisar os municípios fluminenses, Scandar Neto (2006) utiliza os dados do IDS-Brasil (2004), obtidos na escala das unidades da federação. Tal fato, para Veiga (2009), aponta mais uma vez o problema representado pela insuficiência de dados estatísticos em escalas mais detalhadas, sobretudo para as dimensões ambiental e institucional, que acaba por diminuir o alcance de importantes contribuições metodológicas, como a pesquisa de Scandar Neto (2006).

Como toda coleção grande de indicadores, o IDS constitui uma base de informações bastante importante, porem perde parte de sua eficácia pela diversidade dos dados, bem como dificultam a comunicação e a tomada de medidas.

3.5.6. Metodologia *Global Environment Outlook*

Dentre os sistemas de indicadores de sustentabilidade, destaca-se a metodologia GEO (*Global Environment Outlook*), desenvolvida pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) desde meados da década de 1990. Este projeto consiste na

produção periódica de informes sobre o estado do meio ambiente em diversas escalas geográficas: mundial, regional (GEO América Latina e Caribe), nacional (GEO Brasil, por exemplo) e municipal (GEO Cidades).

O GEO Brasil, lançado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2002, apresentou 141 indicadores ambientais, que acabaram por servir de subsídio à participação brasileira na Conferência Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável (Rio + 10) em Johanesburgo no mesmo ano (DORNELLES, 2007).

Segundo Dornelles (2007, p.134), o objetivo de tal projeto, já aplicado em diversas cidades brasileiras, tem por objetivo "*... a seleção de critérios, estratégias e indicadores necessários para a criação, o seguimento, a implementação e a avaliação dos resultados oriundos de políticas urbanas em prol do desenvolvimento sustentável das cidades*". Também tem por meta auxiliar na instauração de um sistema de governança, pela democratização do conhecimento e avaliação das gestões.

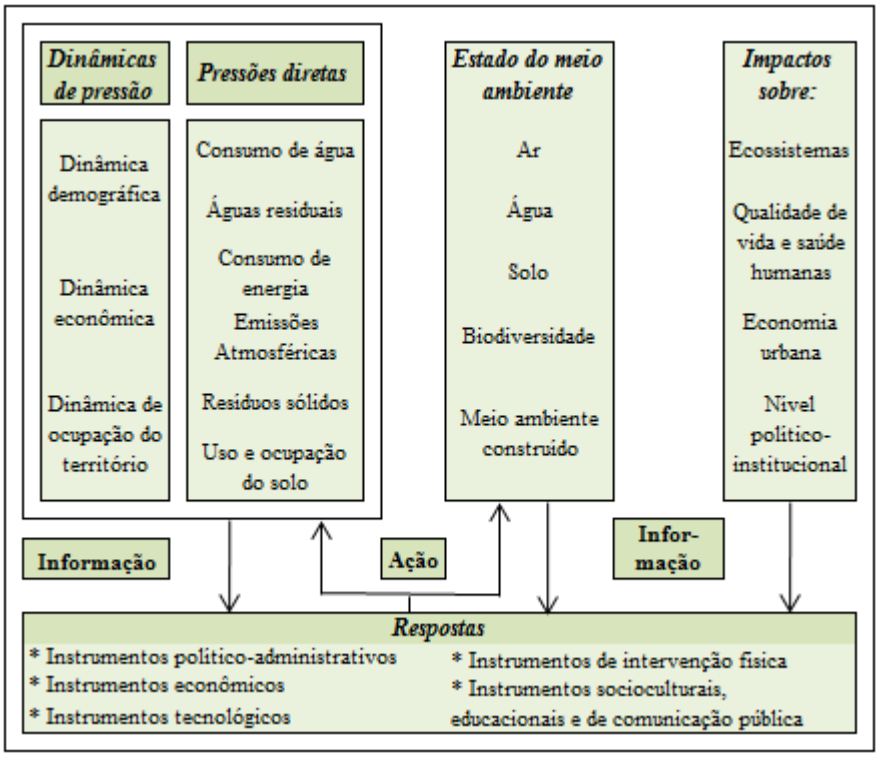
Todos os documentos GEO utilizam a metodologia PEIR (Pressão – Estado – Impacto – Resposta), adotada internacionalmente a partir do emprego e divulgação por parte do PNUMA em 1997. Constitui-se, na realidade, numa versão ampliada do modelo PER (Pressão – Estado – Resposta), desenvolvido pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) em 1994, com vistas a atingir os objetivos da Agenda 21.

Esta estruturação mostra-se bastante adequada ao trabalho com um número amplo de variáveis e destaca-se por procurar estabelecer as ligações entre as causas e efeitos do processo de degradação do meio ambiente, bem como oferecer respostas para enfrentar tais problemas.

O projeto GEO Cidades no Brasil visa auxiliar na avaliação ambiental dos municípios que adotam esta metodologia como ferramenta de planejamento. Oferece um amplo leque de variáveis sociais, econômicas e ambientais que, se atualizadas periodicamente, permitem analisar a evolução das dinâmicas e processos que ocorrem nos espaços urbanos (Quadro 10). No quarto capítulo será vista sua aplicação no município de São Paulo, área de estudo desta pesquisa.

Longe de esgotar a grande lista de indicadores, ou mesmo de aprofundar os aqui apresentados, intencionou-se oferecer um panorama com algumas das principais iniciativas, de forma a comentar sobre sua aplicabilidade e limitações, para que a partir daí seja possível

melhor compreender os processos que se deram no âmbito dos governos regionais e locais no sentido de desenvolver, implementar e monitorar indicadores socioambientais específicos, sejam eles sob a forma de sistemas, sintéticos, ou ambos.



Quadro 10 - Fluxograma da interação entre os componentes urbano-ambientais da matriz PEIR (adaptado de DORNELLES, 2007 apud Projeto GEO Cidades, 2002, p. 09)

3.6. INDICADORES DE RISCO E DE VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

O desenvolvimento de indicadores específicos para análise de risco e da vulnerabilidade socioambiental, assim como de instrumentos mais gerais de mensuração, apresenta grande variedade de metodologias, a serem aplicadas em escalas geográficas distintas. Variam bastante em função do seu foco: uma, duas ou três dimensões do desenvolvimento (ambiental, econômico, social).

Lozano (2008) abordou especificamente a temática das inundações em três áreas urbanas da Espanha: Málaga, Tenerife e Badajoz. Teve como objetivo entender porque as mesmas apresentavam altos níveis de vulnerabilidade a eventos extremos de precipitação, uma vez que tais regiões dispõem de recursos suficientes para o planejamento e execução de

medidas eficazes sobre o tema. Além disso, pelo fato de suas populações possuírem memória coletiva acerca dos prejuízos que situações anteriores acarretaram, em termos perdas materiais e vidas humanas.

A pesquisadora também manteve seu foco na dimensão social e econômica. Utilizou dois indicadores, o primeiro também utilizado na pesquisa vista acima:

- Base de dados sobre vítimas fatais por riscos naturais, que contém o tipo e a causa do risco que levou ao óbito, a data e o lugar;
- Base documental referente a subvenções e indenizações econômicas (governamental e consórcio de compensação de seguros e agroseguro), ainda que não exista uma desagregação clara no tocante ao tipo do risco que produziu os danos.

Em suas conclusões, Lozano (2008) verificou que, ainda que o número de vítimas e de perda de bens materiais decorrente de eventos de inundações seja bastante elevado, este tipo de risco é subvalorizado, tanto pelas instituições públicas quanto pela população local (percepção subjetiva). Isto também vale para os habitantes de áreas onde as chuvas intensas são freqüentes.

A pesquisadora justifica esta subvalorização do risco por um excesso de confiança nas medidas e estruturas já existentes, uma vez que a vulnerabilidade, nos casos avaliados, não é reflexo do perfil socioeconômico de sua população. Isto evidencia ainda mais a importância da análise multidimensional do risco, haja vista que a pobreza não o único fator condicionante de contextos de crise.

Segundo ela, tal fato acarreta na minimização da adoção de medidas preventivas, justamente pelo excesso de confiança nas medidas técnicas de resposta. Na maioria das áreas urbanas, a planificação e a edificação seguem caminhos contrários, de modo que os planos de proteção civil resultam pouco eficazes.

João Ribeiro (2006) também procurou desenvolver um modelo analítico de análise das vulnerabilidades dos desastres, mas com enfoque na dimensão social. Preocupou-se com a real utilização do mesmo para a proteção civil. Escolheu como estudo de caso o bairro de Alfama, na Colina do Castelo de São Jorge, em Lisboa.

A seleção deste estudo de caso deveu-se a estudos anteriores, que apontaram a área como crítica no tocante ao risco sísmico. Além disso, a mesma passa por um processo de

revitalização desde a década de 1980 e, em 2006, pretendia-se desenvolver um plano de preparação e gestão de emergência no bairro.

O autor definiu três domínios específicos: sócio-estrutural, sócio-urbanístico e sócio-cultural, que envolvem uma série de indicadores e variáveis (Anexo 02). Para cada indicador, ele procurou estabelecer diferentes níveis (na maior parte dos casos, cinco variáveis), de forma a testar seu peso analítico e explicativo.

Para a obtenção dos dados do bairro, ele elaborou e aplicou um questionário com perguntas estruturadas, de acordo com as variáveis escolhidas. A amostra foi definida em 305 agregados familiares, correspondentes a 875 pessoas (11,7% da população do bairro).

Após análise estatística dos dados, João Ribeiro estruturou cinco classes de vulnerabilidade social: alta, média-alta, média, média-baixa e baixa. Após obter os resultados de vulnerabilidade para cada um dos domínios, por fim integrou estes dados para identificar a vulnerabilidade social dos desastres em relação aos três domínios agregados. Ele constatou que as vulnerabilidades locais, em 2006, estavam acima da média – 45,3% da população sob vulnerabilidade média alta e 52,8% sob vulnerabilidade média, em relação às variáveis consideradas.

A metodologia proposta por este autor de fato ofereceu informações detalhadas sobre a área de estudo, e pode ser utilizada para o planejamento local, sobretudo de prevenção, para a mitigação e/ou controle dos riscos verificados, bem como capacitação da população no sentido de criação de resiliência.

Souza et al. (2009), por sua vez, realizou uma análise bastante interessante de famílias residentes em áreas de risco da Comunidade Boa Vista, na cidade de Fortaleza, Ceará. Ainda que não tenha considerado variáveis relacionadas diretamente ao sítio urbano, apresentam uma série de indicadores sociais, que constituem importantes contribuições para a análise da vulnerabilidade local.

Optaram pela utilização de indicadores do Índice de Desenvolvimento Familiar (IDF). Este instrumento, desenvolvido pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, mede o grau de desenvolvimento das famílias inscritas no Cadastro Único, onde são reunidas informações sobre famílias assistidas pelo programa Bolsa Família.

O IDF envolve variáveis relacionadas a seis dimensões específicas: vulnerabilidade, acesso ao conhecimento, acesso ao trabalho, disponibilidade de recursos, desenvolvimento infantil e condições habitacionais. Varia de 0 a 1.0; quanto mais próximo de 1.0, melhores as

condições familiares. Contudo, sua aplicação limita-se às famílias de fato registradas no Cadastro Único, ainda que traga importantes contribuições.

Souza et al. (2009) basearam sua metodologia em cinco das seis dimensões do IDF (Quadro 11). Para a obtenção de informações, desenvolveram um questionário, aplicado numa amostra de 421 famílias. Os resultados serviram para a criação de um banco de dados.

Acesso ao conhecimento	• Analfabetismo (ausência de adulto analfabeto) • Escolaridade (presença de pelo menos 1 adulto com Ensino Fundamental; presença de pelo menos 1 adulto com Ensino Médio completo; presença de pelo menos 1 adulto com Ensino Superior)
Acesso ao trabalho	• Remuneração (pelo menos 1 ocupado com renda maior que 1 salário mínimo; pelo menos 1 ocupado com renda maior que 2 salários mínimos)
Disponibilidade de recursos	• Pobreza (renda familiar superior a 0 salário mínimo; renda familiar superior a ½ salário mínimo) • Capacidade de geração de renda (não recebe ajuda de programas sociais)
Desenvolvimento infantil	• Acesso à escola (ausência de crianças de 7 a 14 anos fora da escola; ausência de crianças de 7 a 17 anos fora da escola) • Progresso escolar (ausência de criança e/ou adolescente de 10 a 14 anos analfabeto; ausência de adolescente de 15 a 17 anos analfabeto)
Condições habitacionais	• Propriedade (domicílio próprio, próprio ou cedido, ausência de domicílio alugado ou invadido) • Abrigabilidade (material de construção permanente) • Condições de infra-estrutura hidro-sanitária (presença de pavimentação; acesso ao sistema de abastecimento de água; presença de banheiro na casa, sistema de esgoto sanitário, coleta de lixo) • Acesso à energia elétrica • Vulnerabilidade e fragilidade habitacionais (ausência de estruturas e materiais frágeis ou inflamáveis) • Insalubridade das habitações (ausência de habitações de risco).

Quadro 11 – Indicadores e variáveis utilizadas por Souza *et* al. (2009)

No tocante às variáveis relacionadas às condições habitacionais, a metodologia considerou indicadores bastante específicos e pertinentes ao estudo do risco, como a abrigabilidade, a vulnerabilidade, a fragilidade e a insalubridade das moradias.

Os autores demonstraram que o IDF pode ser aplicável na escala pontual (familiar) e, ainda que não considere o número de pessoas por família, facilita a mensuração e a avaliação dos problemas urbanos por meio de análises comparativas. Fornece, assim, subsídios para ações de planejamento e gestão (SOUZA et al. 2009). Os autores verificaram a ocorrência de índices menos elevados em acesso ao conhecimento e ao trabalho, bem como obtiveram a constatação de que metade das famílias do local recebia ajuda de programas sociais.

Outro estudo de caso na cidade de Fortaleza, Ceará, foi desenvolvido por Zanella et al. (2009). A pesquisa teve por objetivo avaliar, de fato, a vulnerabilidade socioambiental do município. Para isto foram utilizados indicadores propriamente ambientais (rede de drenagem, hipsometria, áreas de preservação e de riscos às inundações e deslizamentos), bem como indicadores demográficos e socioeconômicos, estes baseados, sobretudo, em questões educacionais, de emprego, de arranjo familiar e de infra-estrutura (Quadro 12).

Ambiental	• Rede de drenagem detalhada; • Hipsometria (cotas altimétricas de 0 a 3 metros, de 3 a 5 metros e superiores a 30 metros); • Áreas de preservação; • Áreas de risco (inundações, deslizamentos e soterramentos).
Demográfica e Socioeconômica	• Educação (responsáveis por domicílios particulares permanentes não-alfabetizados, sem instrução ou com até três anos de estudo); • Emprego (responsáveis por domicílios particulares permanentes sem rendimento nominal mensal, com rendimento nominal mensal de até dois salários mínimos); • Arranjo Familiar (mulheres não-alfabetizadas responsáveis por domicílios particulares permanentes, mulheres responsáveis com até três anos de estudo, mulheres responsáveis com rendimento nominal mensal de até dois salários mínimos); • Infraestrutura (domicílios particulares permanentes que não possuem abastecimento de água da rede geral e canalização em pelo menos um cômodo, que não possuem banheiro ou sanitário ligado à rede geral de esgoto ou fossa séptica, que não possuem lixo coletado por serviço de limpeza ou caçamba).

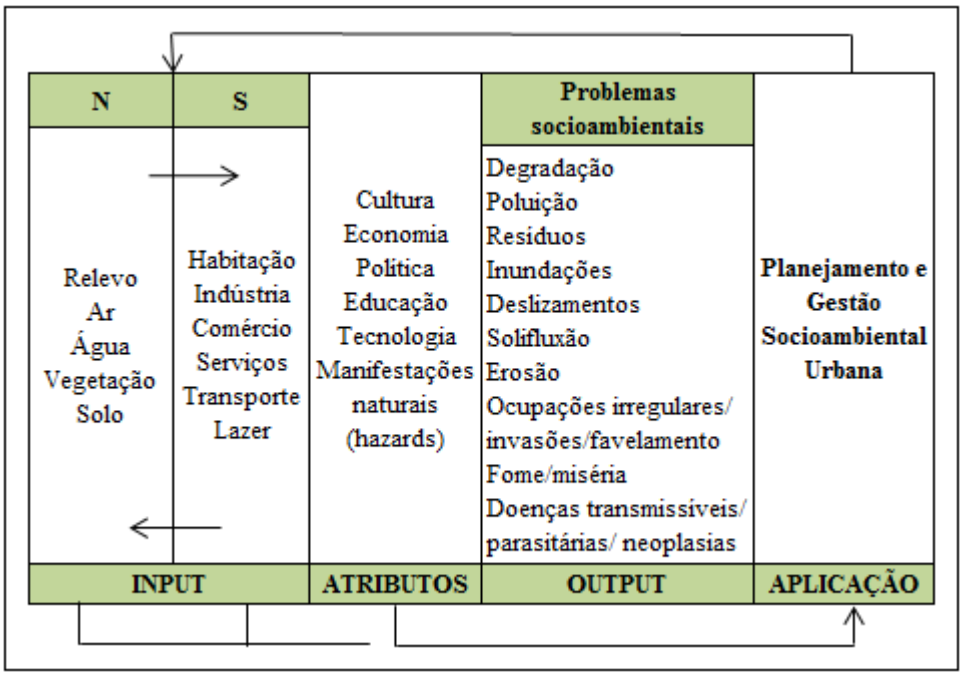
Quadro 12 – Indicadores e variáveis utilizadas por Zanella *et* al. (2009)

Os autores desenvolveram uma nova metodologia, com vistas a associar áreas com elevados graus de vulnerabilidade social às ambientalmente mais frágeis. Por meio da sobreposição de mapas ambientais (software *Spring 5.02*) e da seleção de informações contidas nos mapas temáticos, elaboraram um mapa da vulnerabilidade ambiental aos riscos de inundações e deslizamentos.

Em seguida, desenvolveram um mapa de vulnerabilidade social, na escala dos setores censitários. Para isto elaboraram um Índice Sintético de Vulnerabilidade Social, com base nos dados fornecidos pelo IBGE, sistematizados no programa *Arc View 3.2.* Após o tratamento estatístico das variáveis (equação baseada no cálculo do IDH, com índice final variando entre 0 e 1.0), foram definidas quatro classes de vulnerabilidade: muito alta (0 a 0,62); alta (0,63 a 0,71), média (0,72 a 0,84) e baixa (0,85 a 1). Por fim, os dois mapas foram sobrepostos para gerar o mapa de Vulnerabilidade Socioambiental.

Por meio desta metodologia foi possível perceber, de acordo com Zanella *et* al. (2009), que a maioria das áreas classificadas como de alto grau de vulnerabilidade social coexiste com as de maior fragilidade ambiental. Tal situação é reflexo da segregação espacial. Esta metodologia aproxima-se bastante com a desenvolvida nesta pesquisa, conforme será visto no quinto capítulo.

Mendonça (2004) procurou analisar os problemas socioambientais urbanos por meio de uma abordagem integrada e holística. Em sua metodologia, denominada Sistema Ambiental Urbano (S.A.U.), a cidade é tomada em sua totalidade, constituída pelo Subsistema Natural e o Subsistema Construído, bem como do Subsistema Social (Quadro 13).



Quadro 13 - Sistema Ambiental Urbano (MENDONÇA, 2004, p.201)

O autor se baseou em duas propostas metodológicas anteriores: a primeira do PNUD (PNUD/UNOPS, 1997), que entende a cidade a partir de uma visão sistêmica denominada Sistema Ecológico Urbano (S.E.U.), dividida em três subsistemas: Natural, Social e Construído; a segunda do Sistema Clima Urbano (MONTEIRO, 1976; SANTOS, 2009 *apud* MENDONÇA, 2004).

A necessidade de construção de um novo modelo partiu de sua observação de que a dimensão social possuía menor importância nas propostas anteriores. Além de mostrar a evolução do conceito de ambiente urbano, o autor procura contribuir com a solução de

problemas socioambientais urbanos, sob um ponto de vista abrangente. Por outro lado, constitui, na verdade, um panorama dos *inputs, outputs,* atributos e aplicações do sistema ambiental urbano. Precisaria ser mais detalhado com vistas a sua operacionalização.

3.6.1. Estudos de percepção do risco socioambiental

Conforme mostrado no capítulo dois, a comunicação adequada dos riscos, bem como sua percepção pela população alvo são elementos fundamentais para o sucesso de qualquer medida relacionada à redução das vulnerabilidades socioambientais. Entre as pesquisas que utilizam indicadores socioambientais para o estudo da percepção do risco, pode-se citar a de Ferreira et al. (2009). Os autores, tendo como estudo de caso os 12 municípios da Baía de Sepetiba, no Rio de Janeiro, tiveram como objetivo identificar na população local a vulnerabilidade e a percepção ambiental quanto às situações de risco locais.

A metodologia baseou-se no desenvolvimento e aplicação de entrevistas semi-estruturadas e questionários estruturados, além de observação de campo - primeiramente com uma amostra de cinco moradores engajados de cada município para o diagnóstico sobre o conhecimento dos riscos e, posteriormente, com 878 moradores. Após a coleta das informações, foi construído um banco de dados e realizado o tratamento estatístico. Por fim, os riscos ambientais foram mapeados.

Por meio da aplicação desta metodologia, Ferreira et al. (2009) levantaram 675 situações de risco ambiental na área estudada (contaminação, lixo, poluição na flora e outras demandas sociais). Verificou-se, sobretudo, a necessidade de um maior envolvimento da comunidade no tocante à percepção e valorização da memória coletiva do risco, bem como na luta pela tomada de medidas eficazes.

Machado et al. (2009) também se dedicaram ao estudo da percepção do risco socioambiental e do processo de socialização dos habitantes de uma colônia do município de Araucária, na Região Metropolitana de Curitiba. A mesma pertence a uma Área de Proteção Ambiental (APA Rio Verde).

Por meio de pesquisa qualitativa, de caráter exploratório, com aplicação de entrevistas semi-estruturadas (amostra de 24 atores sociais), os autores puderam observar que a percepção do risco social de residir numa localidade onde futuramente será instituído o processo de macrozoneamento econômico-ecológico - quando muitos poderão perder seu

meio de vida - é muito maior que as demais formas de percepção socioambiental do risco, este visto com exterioridade.

Questionário	• Gênero • Idade • Escolaridade • Formação profissional
Riscos ambientais	• Contaminação (água, solo, ar) • Políticas públicas (coleta de esgoto, construção de redes coletoras, distribuição de água tratada, coleta de lixo domiciliar e industrial, viabilidade hospitalar para a população) • Agricultura (plano diretor para recuperação de áreas de cultivo, alteração ou realocação de áreas cultiváveis, inspeção do uso de agrotóxicos) • Qualidade de vida (mitigação dos agravos à saúde pública)

Quadro 14 - Indicadores e variáveis da metodologia de Ferreira et al. (2009)

Acredita-se que variáveis relacionadas à percepção do risco podem, de fato, constituir importantes ferramentas no estudo da vulnerabilidade socioambiental, de forma a integrar indicadores e enriquecer a análise de fragilidades socioambientais.

Assim, diante do que foi exposto neste capítulo, verifica-se o crescimento do interesse no sentido do desenvolvimento de indicadores socioambientais, com vistas a oferecer informações úteis ao gerenciamento do risco e da vulnerabilidade, bem como ao planejamento sustentável.

Contudo, há uma grande diversidade metodológica. As variáveis a serem consideradas diferem muito de acordo com os princípios norteadores escolhidos para cada trabalho.

Mesmo com a tentativa de uma padronização no tocante a "mensuração" do desenvolvimento sustentável advinda da criação dos Princípios de Bellagio, dificilmente uma única metodologia será amplamente aceita. Tal situação é compreensível, uma vez que a utilização da dimensão socioambiental nas políticas públicas é relativamente recente e, portanto, ainda há muito que ser discutido sobre tema; a respeito de quais metodologias se mostrarão mais adequadas.

Também se verificou que a eficácia de cada método depende dos objetivos a serem alcançados; da escala geográfica adotada; entre outros fatores. Muitos indicadores constituem

apenas estimativa, outros enfocam mais a comunicação da situação socioeconômica e ambiental. Ou seja, nem todos servem de instrumento ao planejamento.

É certo que a necessidade do desenvolvimento de estudos socioambientais cada vez mais detalhados para o embasamento de políticas públicas voltadas à redução de vulnerabilidades socioambientais está clara e, de fato, há um crescente esforço no sentido de desenvolver indicadores adequados. No próximo capítulo serão apresentadas algumas metodologias que envolvem a utilização de indicadores sociais e ambientais no município de São Paulo.

4. UTILIZAÇÃO DE INDICADORES PARA ANÁLISE DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

Neste capítulo, primeiramente procura-se caracterizar o processo de urbanização da cidade de São Paulo, com vistas a fornecer subsídios ao entendimento das dinâmicas que levam à (re)produção de espaços de desigualdades e distintos níveis de vulnerabilidade socioambiental na metrópole. Também são apresentadas algumas das iniciativas governamentais relacionadas à habitação e à gestão do risco no município, como o Plano Municipal da Habitação 2009-2024 e a atuação da Defesa Civil na cidade.

Num segundo momento, são comentadas algumas das principais iniciativas, desenvolvidas tanto pelo governo municipal como por outras instituições, no sentido da criação de bancos de dados e metodologias de análise da vulnerabilidade socioambiental no município, sobretudo no tocante ao processo de escorregamento.

4.1. O PROCESSO DE URBANIZAÇÃO DA CIDADE DE SÃO PAULO

O município de São Paulo possui uma geomorfologia bastante diversificada, com diferentes elementos topográficos. Ab'Saber (2007), já na década de 1950, em estudo detalhado, identificou a existência de colinas altas, patamares e rampas suaves, colinas tabulares, baixas colinas terraceadas, terraços fluviais de baixadas relativamente enxutas, planícies de inundação sujeitas a inundações periódicas e, por fim, planícies de inundação sujeitas a enchentes anuais. Contudo, até o começo do século XIX apenas uma parte bastante restrita de seu território era ocupada – a colina entre os vales do rio Anhangabaú e do rio Tamanduateí.

O processo de urbanização da cidade de São Paulo acompanhou os ciclos do capitalismo mundial. Neste trabalho, o conceito de urbanização é entendido como a concentração de um grande número de pessoas num espaço restrito (cidade) e pautado na substituição das atividades primárias por secundárias e terciárias (maior número de população urbana sobre a rural). Não significa, necessariamente, a instalação de infra-estrutura adequada

para o conjunto da população. Refere-se mais genericamente à transformação do território em geral, associada ao processo de ocupação.

Durante os séculos XVII e XVIII, a cidade era praticamente formada por casas de taipa e outras construções bastante simples, o que se justificava pela baixa expressividade econômica regional no período em questão (SCARLATO, 2003). Contudo, a mercadoria café levou à cidade a assumir outro papel no ciclo de acumulação capitalista. O desenvolvimento econômico permitiu sua reconstrução e ampliação, com materiais como tijolos, concreto e aço.

No começo do século XIX, a cidade já havia se expandido para colinas próximas ao sítio inicial e, no final do mesmo século, a realização de obras de infraestrutura, como viadutos, permitiu ainda mais a expansão da cidade. Foram consolidados bairros fora do centro, alguns dos quais Campos Elíseos e Luz.

Na primeira década do século XX, a região central, por sua vez, passou por um processo de verticalização, que sinalizava a chegada da "modernidade" devido ao café e a valorização dos terrenos localizados nesta área da cidade.

O desenvolvimento dos meios de transportes a partir de 1920 - bondes, ferrovias e automóveis - também contribuiu para o surgimento de outros bairros, tanto de alto padrão – Higienópolis - como outros de caráter industrial e operário (Barra Funda, Brás, Mooca e Ipiranga), estes estabelecidos em terrenos com menor valor de troca (terraços fluviais e planícies de inundação).

Percebe-se então que, já naquele período, verificava-se a existência de segregação espacial na cidade de São Paulo. As regiões mais distantes das áreas de inundação eram mais valorizadas e, portanto, aos poucos foram loteadas para a população com maior renda. Como exemplo pode ser citado o espigão entre o vale do rio Pinheiros e o do rio Tietê.

Ao longo da primeira metade do século XX, a cidade, em seu processo de expansão, incorporou antigos núcleos isolados (Lapa, Pinheiros, Penha) e, com o incremento do sistema de transporte rodoviário/ferroviário nas décadas seguintes, seu modelo radial concêntrico foi fortalecido.

Contudo, esse modelo com o tempo levou à "implosão" de seus espaços interiores (SCARLATO,2003). Problemas relacionados ao grande volume populacional (poluição, trânsito), associado ao envelhecimento da infraestrutura da região central, tornaram tais espaços insuficientes às necessidades das novas empresas capitalistas. Tais fatores

acarretaram na formação de um novo centro de negócios fora da região central, mais precisamente no espigão da Avenida Paulista, com posição extremamente favorável para ligar os extremos da cidade em expansão.

Além disso, quando o uso do automóvel se sobrepôs ao das ferrovias (construção de grandes avenidas e perimetrais; estradas ligando a Região Metropolitana a outras áreas do Estado), muitos dos tranqüilos bairros residenciais também sofreram desvalorização de seus imóveis, pois se tornaram corredores para a circulação de pessoas e mercadorias. Outro marco de transformação urbana foi a construção do metrô.

Parte significativa da população com alto rendimento buscou instalar-se em condomínios de médio e alto padrão nas periferias da cidade. No tocante à população de baixa renda, destacam-se dois movimentos. Uma parte dirigiu-se para as antigas áreas residenciais que sofreram desvalorização, de forma a ampliar o número de cortiços na cidade; bem como de favelas em áreas públicas e privadas centrais, ainda vazias.

Boa parte destas moradias encontra-se em taludes marginais e planícies sujeitas a inundações periódicas, cujas conseqüências são intensificadas devido à impermeabilização crescente da superfície, associada à obsolescência do sistema de drenagem (SÃO PAULO, 2004). Além disso, são agravadas pela construção de grandes obras públicas que desrespeitaram os processos naturais da região (como a retificação e canalização de diversos cursos d'água).

Outra parte da população de baixa renda, em busca do sonho da casa própria, mesmo que auto-construída, dirigiu-se para áreas periféricas da cidade: menos valorizadas, com pouca ou nenhuma infra-estrutura urbana e, muitas vezes em áreas de risco ao processo de escorregamento. Muitas locais com relevo bastante acentuado foram ocupados diante da falta de alternativas habitacionais populares. Inúmeras famílias passaram a conviver com sérios riscos associados aos escorregamentos de vertentes.

É importante ressaltar que o grande fluxo migratório em direção à cidade, sobretudo a partir da década de 1970, devido ao crescimento econômico regional no período, foi fundamental para o aumento populacional expressivo da cidade de São Paulo. Mas o mesmo veio acompanhado da intensificação da pobreza urbana. Entre as décadas de 1970 e 1980, o número de assentamentos precários cresceu vertiginosamente, entre favelas e cortiços.

Diante da grande demanda por habitação, foram construídas inúmeras e gigantescas Cooperativas de Habitação (Cohabs), em geral localizadas em áreas vazias distantes do

centro, muitas vezes sem a prévia instalação de infra-estrutura necessária e com utilização de materiais de baixa qualidade. Posteriormente, tais elementos geraram novos problemas habitacionais, pois muitos destes edifícios converteram-se em assentamentos precários.

Para o período atual vivido pela cidade, Carlos (2001) destaca duas tendências relativas ao adensamento populacional. Primeiramente, o processo de verticalização, verificado, sobretudo na região sudoeste (uso residencial ou de escritórios); a segunda refere-se ao aumento da área construída horizontalmente, em especial nas regiões leste e sul (médio e baixo padrão).

Esta autora ressalta o novo papel assumido pela cidade diante das novas necessidades da reprodução do capital, relativo ao crescimento significativo do setor de serviços, em detrimento da indústria. Além disso, a escassez de terras tem obrigado empresas de ponta a escolherem outros locais no interior da cidade, de forma a gerar novas centralidades, que, por sua vez, têm atraído os investimentos públicos, em detrimento de outros espaços.

Alves (2006) também destaca o surgimento de sub-centros e de novas centralidades, que passaram a competir com o centro tradicional. Segundo a autora, tal "policentralidade" mostra-se contraditória. Ao mesmo tempo em que alguns problemas decorrentes da extrema concentração são resolvidos (altos preços locacionais, congestionamentos, falta de estacionamentos, edifícios com baixa capacidade de adequação aos sistemas modernos), são criados novos problemas.

As novas centralidades acabam por atrair as empresas mais modernas que outrora estavam instaladas no centro histórico, este que se desvaloriza e sofre profunda mudança relativa ao tipo das atividades existentes. Muitos edifícios são fechados e/ou abandonados (muitos deles ocupados para moradia popular), e a maior parte das atividades volta-se para a população de baixa renda.

Conforme pode ser visto, o processo de degradação e desvalorização do centro histórico vem ocorrendo há muito tempo. Mas, um fator preocupante levantado por Alves (2006) é que a causa da degradação desta região não é atribuída apenas ao deslocamento das empresas e a conservação física dos edifícios; mas sim (e, sobretudo) pela presença da população de baixa renda, tanto moradores quanto transeuntes.

Essa visão explica algumas das políticas atuais de revitalização ou renovação urbana, que buscam a revalorização da área do centro tradicional da cidade de São Paulo e prevê a retirada dos trabalhadores de baixa renda para a melhoria da "paisagem" urbana.

Ainda que alguns grupos defendam a função moradia no centro histórico, a maior parte dos mesmos deseja que os programas sejam voltados para a população de média ou alta renda (ALVES, 2006), sem grande preocupação acerca do destino das famílias de baixa renda que lá residem atualmente.

Há muito que discutir sobre as atuais políticas de renovação urbana, que levam à valorização de algumas áreas da cidade pela destinação maciça de recursos, em detrimento de outras que não interessam ao circuito da produção. Amplia-se, cada vez mais, a desigualdade social e a segregação espacial urbana.

Segundo Alves (2006), a busca pela manutenção da cidade de São Paulo na rede de cidades globais, que em tese comandam e gerenciam o processo de reprodução da sociedade capitalista, tem implicado na manutenção das desigualdades espaciais na cidade. Os discursos predominantes tentam promover um consenso sobre as questões territoriais e assim, evitar conflitos e questionamentos acerca das alterações espaciais realizadas pela associação entre o setor privado e Estado.

Propostas são apresentadas como fundamentais para a melhoria da qualidade de vida da população como um todo (melhoria no transito, atração de investimentos, geração de empregos, etc.). Contudo, as mesmas refletem as necessidades do capital e encobrem as diferenças sociais. Neste contexto, a população de baixa renda tem pouco poder para alterar esta situação.

Longe de esgotar todas as questões relativas à produção do espaço paulistano e ao entendimento das relações que nele são estabelecidas, intencionou-se apresentar apenas um pouco da complexidade da questão habitacional da cidade, alguns dos fatores que levaram à configuração atual deste território tão marcado pela desigualdade e segregação espacial.

Mais uma vez ressalta-se que as áreas de risco não são exclusivamente habitadas pela população de baixa renda. De fato, deslizamentos e, sobretudo, inundações atingem diversas regiões da cidade, afetando grande parte da população, direta ou indiretamente. Contudo, a questão que se coloca é que diferentemente das outras classes sociais, a população mais carente possui menos meios para recuperar-se dos impactos de tais desastres. Ou seja, são mais vulneráveis porque na maior parte dos casos não possuem alternativa senão morar em áreas de risco e, quando ocorre um evento extremo que gera grandes perdas materiais e de vidas, possui menor capacidade para adaptar-se à nova situação.

Com uma população atual de 11.253.503 habitantes (IBGE, 2010), estima-se a incidência da pobreza em pelo menos 20% deste total. E, ao levar em consideração o tamanho do município (1.523Km^2), dividido em 96 distritos (governados por 31 subprefeituras) que apresentam características bastante diversas, pode-se vislumbrar o tamanho do desafio no tocante ao solucionamento da questão habitacional.

Sem dúvida alguma, é preciso realizar estudos detalhados quanto à situação geral da habitação na cidade. Também se ressalta a necessidade de pesquisas sobre o processo de risco considerado neste trabalho – escorregamentos, bem como a identificação das especificidades de cada área. O mapeamento e o estabelecimento de níveis de vulnerabilidade tornam-se vitais para o gerenciamento destes locais, de maneira integrada e preventiva, no sentido de evitar tragédias.

As medidas governamentais para resolver problemas associados aos riscos e vulnerabilidades do município de São Paulo aos escorregamentos envolvem ações estruturais (obras de engenharia) e não-estruturais (relativas ao planejamento e fiscalização do uso e ocupação do solo). Além disso, a prefeitura atua na convivência com situações de risco, via planos de proteção civil baseados em sistemas de alerta de condições meteorológicas, ou mesmo a remoção de áreas de risco em situações de emergência.

Mas, diante da complexidade do problema, as soluções propostas não estão sendo suficientes. São percebidos distintos interesses quanto à produção do espaço paulistano. No geral, primeiramente são atendidas as necessidades do capital.

Existem muitos programas desenvolvidos pela Secretaria de Habitação da cidade, ou mesmo pela Defesa Civil no município. Mas, como foi visto, na maior parte das vezes o problema não se centra na ausência ou inadequação da legislação, mas sim na forma como a mesma é aplicada ou não, de acordo com a situação. A seguir, são apresentados o Plano Municipal de Habitação da Cidade de São Paulo e a atuação da Defesa Civil no município.

4.2. O PLANO MUNICIPAL DE HABITAÇÃO DA CIDADE DE SÃO PAULO

O Plano de Habitação proposto para o período 2009-2024 no município de São Paulo alinha-se à Constituição Federal, ao Estatuto da Cidade, ao Plano Diretor Estratégico do

Município e às Metas do Milênio. Tem como princípios norteadores a moradia digna, a justiça social, a sustentabilidade ambiental, bem como a gestão democrática e eficiente.

O Plano busca a articulação tanto entre os diferentes níveis de governo como também entre os programas municipais de outros setores (áreas verdes, equipamentos sociais, saneamento, entre outros). Também estimula a participação da iniciativa privada – revisão da legislação urbanística, edilícia e incentivo à obtenção de imóveis.

A Secretaria de Habitação (Sehab), no que se refere às políticas de habitação de interesse social, divide o município de São Paulo em seis regiões administrativas – norte, leste, sudeste, centro, sul e mananciais, que correspondem a um respectivo conjunto de subprefeituras.

Contudo, a unidade de planejamento urbano é a sub-bacia hidrográfica, na qual são delimitados perímetros de ação integrada, cujo planejamento pressupõe *"... a compreensão de todos os elementos urbanos que configuram o território, bem como sua integração ao conjunto de políticas públicas das três esferas de governo"* (SÃO PAULO, 2010, p.2).

Uma das principais ações tomadas pela Sehab, que possibilitaram o desenvolvimento deste plano, foi a criação de um sistema de informações habitacionais, o Habisp.

4.2.1. Sistema de Informações para a Habitação Social - Habisp

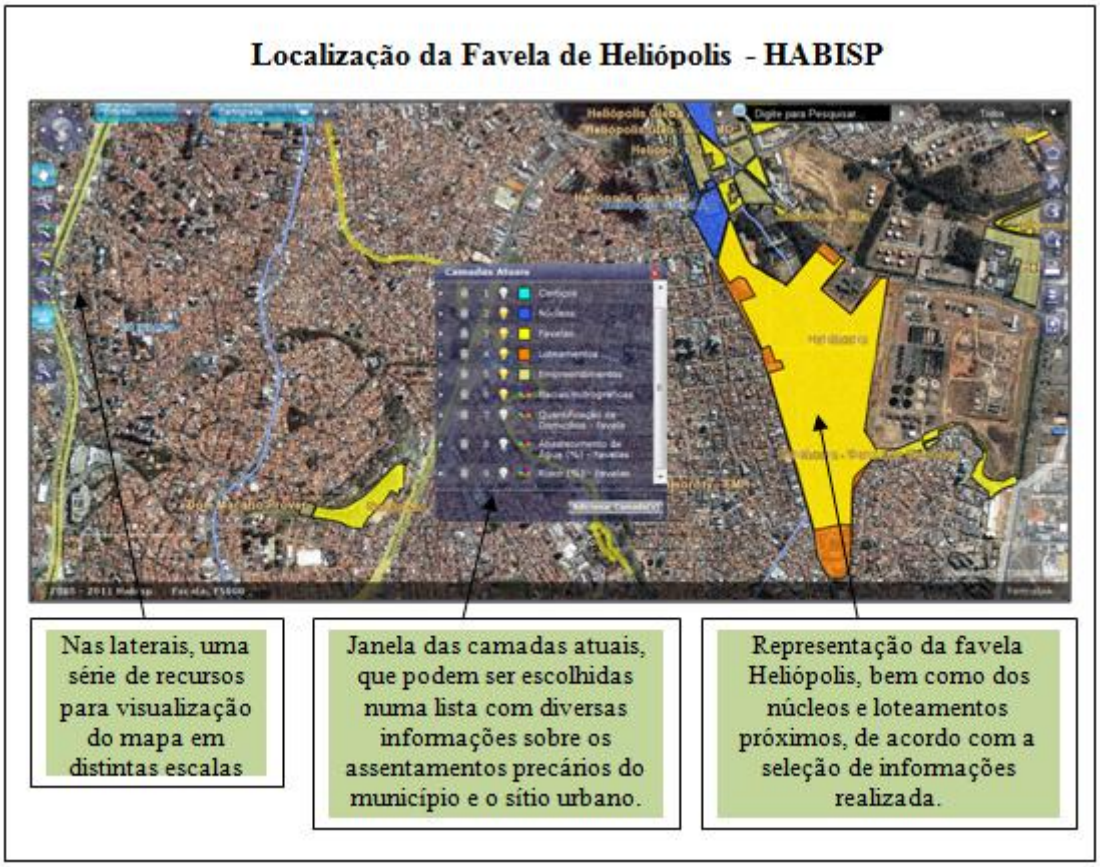
O Habisp é resultado de uma parceria com a Aliança de Cidades - um consórcio internacional de cidades e de organismos de desenvolvimento econômico e social que tem por objetivo *"... promover o papel de governos locais na estruturação de políticas de desenvolvimento urbano e melhoria em assentamentos urbanos, mobilizando o apoio internacional de agências bilaterais e multilaterais"* (COELHO, 2007, p.5).

Tal sistema volta-se para a atualização permanente dos cadastros sociais, econômicos, legais e urbanísticos dos *assentamentos precários* no município, que incluem as favelas, cortiços, loteamentos irregulares, núcleos urbanizados e conjuntos habitacionais. O sistema foi consolidado tanto para servir de ferramenta ao planejamento municipal como também para informação da sociedade.

Um dos componentes do Sistema Habisp é o Mapa da Habitação (Mapa 05), que representa espacialmente os assentamentos precários e os empreendimentos habitacionais da cidade de São Paulo. Além de permitir o acesso a diferentes imagens e mapas de favelas,

loteamentos, cortiços e outros tipos de habitação popular; possibilita também a visualização de informações sociais e econômicas de cada lugar.

No que tange à obtenção dos dados do Habisp, a Sehab, juntamente com a Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo (CDHU) – empresa responsável pela elaboração do Plano Estadual de Habitação, utilizou-se de informações estimadas pela Fundação Seade e outros estudos técnicos, no sentido de suprir a defasagem dos dados do último Censo Demográfico do IBGE (2000).



Mapa 05 – Localização da Favela Heliópolis por meio do Mapa da Habitação (SÃO PAULO, 2010)

O Habisp serviu de base para a definição de um Sistema de Priorização de Intervenções, por meio do qual é possível cruzar informações sobre infraestrutura, áreas de risco, indicadores de vulnerabilidade social e de saúde e assim, gerar um ranking de precariedade dos assentamentos do município. Entre os indicadores destacam-se: Índice de Infraestrutura, Índice de Risco de Escorregamento e Solapamento, Índice de Vulnerabilidade

Social[42] (IPVS) e Índice de Saúde, cada um com diferentes pesos na realização do cálculo final do índice de priorização (Quadro 15).

Em relação ao Índice de Risco, a princípio os técnicos pensaram sua composição a partir tanto do critério de risco de solapamento e de escorregamento, com base no mapeamento da FUSP/IPT[43]; como também no tocante ao risco de enchentes e de inundações. Contudo, em relação ao último, não havia qualquer metodologia consolidada para servir de indicador[44]. Assim, considerou-se apenas o primeiro critério.

Quadro 15 - Patamares de importância e pesos dos índices e critérios para cálculo do Índice de Priorização (adaptado de COELHO, 2007, p.23)

[42] Será visto ainda neste capítulo.

[43] Classifica as áreas de risco em quatro graus, denominados por Graus de Probabilidade: baixo, médio, alto e muito alto (SÃO PAULO, 2008).

[44] As referências existentes neste campo mapeavam apenas pontos de alagamento, sem a indicação das causas para o evento e incluía questões de alagamento de toda ordem, como os oriundos de problemas de drenagem e/ ou entupimento de bueiros (SÃO PAULO, 2008).

Os dados do Habisp, integrados com um sistema de informação geográfica, facilitam a realização de estudos detalhados das áreas que apresentam altos níveis de vulnerabilidade socioambiental, de forma a estabelecer prioridades para intervenção de acordo com fatores socioeconômicos, geomorfológicos e estruturais.

O Plano Municipal de Habitação apresenta as diferentes necessidades habitacionais verificadas na cidade, divididas em três grandes grupos: inadequação habitacional, déficit habitacional e apoio à família, que requerem medidas específicas e são atendidos por diferentes programas (Quadro 16).

NECESSIDADES E PROGRAMAS HABITACIONAIS - PMH/SP		
Inadequação Habitacional	Ausência total ou parcial de infraestrutura	Programa de Urbanização e Regularização de Assentamentos
	Irregularidade jurídica ou fundiária da posse ou da propriedade	Programa Mananciais
	Moradias sem espaço interno suficiente para as funções do morar	Programa de Requalificação de Cortiços Programa de Requalificação da Moradia
Déficit Habitacional	Coabitação familiar indesejada	Programa de Provisão Habitacional
	Formação de novos domicílios por crecimento demográfico	Programa de Aquisição de Imóveis para Provisão Habitacional
Apoio à Família	Moradores em situação de rua	Programa Parceria Social
	Famílias com renda comprometida com ônus excessivo com aluguel	Programa de Subsídios ao Aluguel Social

Quadro 16 – Necessidades e Programas Habitacionais do Plano Municipal da Habitação de São Paulo 2009-2024 (adaptado de SÃO PAULO, 2010)

Interessantemente, as moradias em áreas de risco encontram-se no primeiro grupo, referente *"... àquela moradia que pode ser adequada e não precisa ser substituída por uma nova"* (SÃO PAULO, 2010, p.09). O que não corresponde à realidade, pois muitas vezes as famílias precisam ser removidas diante de situações de grande risco de desabamento.

Os dados sobre domicílios segundo o tipo de assentamento na cidade de São Paulo são bastante preocupantes. Estima-se a existência de 889.808 domicílios precários, entre favelas, loteamentos, núcleos urbanizados, cortiços e conjuntos habitacionais (Quadro 17).

O déficit atual da habitação no município é estimado em 227 mil domicílios, entre precários e coabitação indesejada (Fundação João Pinheiro, apud SÃO PAULO, 2010). Além

disso, a demanda projetada está entre 238 mil e 260 mil domicílios para famílias com renda até três salários mínimos, ou seja, uma média de 465 mil a 487 mil novos domicílios serão necessários até 2024. No total são 840 mil novas unidades, se outras faixas de renda forem consideradas.

Conforme citado no Quadro 16, existem diferentes programas habitacionais em vigência no município, que atendem a demandas específicas da população, como o Programa de Urbanização e Regularização de Assentamentos Precários, o Mananciais, o Requalificação de Cortiços, o Requalificação de Moradias, o de Subsídios ao Aluguel e o Parceria Social.

DOMICÍLIOS SEGUNDO O TIPO DE ASSENTAMENTO POR REGIÃO, NA CIDADE DE SÃO PAULO (2009)								
Tipo de Assentamento	Mananciais[1]	Norte[1]	Sul[1]	Sudeste[1]	Leste[1]	Centro[1]	Difuso[2]	Total
Favela[1]	54.886	65.696	117.793	64.980	67.072	10.724	0	381.151
Loteamento[1]	100.031	60.769	44.953	22.739	154.552	0	0	383.044
Núcleo Urbanizado[1]	11.193	7.403	1.873	1.051	2.640	262	0	24.522
Cortiços[2 e 3]						11.086	69.303	80.389
Conjunto Habitacional[1]	669	8.128	4.657	2.533	3.056	1.659	0	20.702
Total	166.779	141.996	169.376	91.303	227.320	23.731	69.603	889.808

Fonte: (1) Habisp, fevereiro 2010, referente às subprefeituras Sé e Mooca, (2) Dado obtido a partir do número levantado pela Fundação Seade, do qual foi subtraído o levantamento do Habisp para as subprefeituras Sé e Mooca, (3) O valor total de 80.389 domicílios encortiçados é estimado pela Fundação Seade.

Quadro 17- Domicílios segundo o tipo de assentamento por região na cidade de São Paulo (adaptado de SÃO PAULO, 2010)

Sem intenção de aprofundar cada programa em especial, a Sehab estima que sejam necessários cerca de R$ 58,33 bilhões para a realização dos mesmos durante o período 2009-2024 (SÃO PAULO, 2010, p.17). Atualmente a Federação, o Estado e o Município respondem por, respectivamente, 61%, 15% e 24% dos recursos destinados aos mesmos. A intenção do governo municipal é propor a ampliação dos recursos federais.

No que tange aos recursos fundiários, são necessários cerca de 38 milhões de m^2 (média de 50 m^2 por unidade habitacional), o que se revela desafiador, pois será preciso, além das novas políticas referentes à ocupação de terrenos e prédios no centro, rever a legislação atual para atender a esta demanda habitacional gigantesca, de forma a gerar o menor impacto ambiental possível e impedir a ocupação de áreas de risco.

4.3. A DEFESA CIVIL NO ESTADO DE SÃO PAULO

Após a ocorrência de eventos extremos de precipitação e incêndios que acarretaram em terríveis consequências no final da década de 1960 e começo da década de 1970, verificou-se a necessidade de estudos mais detalhados e ações organizadas no tocante a estas questões no Estado de São Paulo. Em 1976, foi criado o Sistema Estadual de Defesa Civil (Decreto 7.550), reorganizado em 1995 (Decreto 40.151). Este é composto pela Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC), além das Coordenadorias Regionais de Defesa Civil (REDECs) e Coordenadorias Setoriais, estas duas com atuação no interior do Estado e na RMSP (quatorze no total), de modo a oferecer apoio aos COMDECs em todos os municípios. Os estudos geológicos e geotécnicos são desenvolvidos tanto pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) como pelo Instituto Geológico (IG).

A CEDEC-SP busca seguir os princípios do Sistema Nacional de Defesa Civil, de forma a desenvolver ações com vistas à prevenção, preparação, resposta e reconstrução no tocante aos desastres via convênios com os municípios, mas ressaltando cada vez mais a importância das medidas preventivas. Já promoveu diversas publicações, cursos, eventos e, em especial planos preventivos e de contingência, que serão vistos no próximo item.

A CEDEC-SP possui um centro de Gerenciamento de Emergências (CGE), existente há mais de vinte anos e em funcionamento 24 horas por dia, com equipes para receber informações e acionar órgãos e recursos necessários diante de situações de emergência.

Além do CGE, possui um serviço de monitoramento meteorológico que recebe informações de diversos radares e órgãos como o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e o Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Meteorologia (CPTEC/INMET). Tal serviço permite a emissão de boletins meteorológicos diários ou de alerta para toda a rede do SINDEC, com vistas à prevenção de desastres.

A aplicação de Planos Preventivos de Defesa Civil (PPDC) no Estado de São Paulo começou em 1988. Mostra-se, até o momento, como uma importante ferramenta de suporte, sobretudo nos municípios que possuem histórico de eventos e número significativo de áreas de risco.

Onde aplicados efetivamente, os PPDC levaram a bons resultados, como na Baixada Santista e Litoral Norte do Estado, tanto em termos de prevenção quanto de recuperação (construção de pontes, galerias de águas pluviais, remoção de famílias de áreas de risco,

construção de muros de contenção e poços artesianos, recuperação de estradas, entre outras ações).

Todavia, sobretudo durante a estação chuvosa no Estado (meses de dezembro a março), verifica-se a insuficiência alarmante das políticas atuais de prevenção aos escorregamentos e inundações. Tais situações não somente se repetem durante esta época do ano, mas aumentam em número e em gravidade das conseqüências, o que evidencia cada vez mais a vulnerabilidade social de grandes parcelas da população e o baixo grau de preparação por parte do poder público no tocante ao gerenciamento destes dois processos.

Segundo Maricato (2009), a ocupação desordenada do solo durante décadas no Estado e a matriz rodoviarista, que ignoraram por completo a macrodrenagem urbana, respondem pela intensificação dos problemas relacionados às inundações e aos escorregamentos no Estado, os quais não possuem solução em curto prazo.

Ainda de acordo com Maricato (2009), a horizontalização, fragmentação, ampliação e espraiamento da cidade de São Paulo aumentam as oportunidades de acesso à moradia, mas não as condições de vida urbana. Assim, é preciso entendimento entre os três níveis da federação, controle do solo por parte do município, empenho da Câmara Municipal, uma vez que o Estatuto e o Plano Diretor existem e, por fim, empenho do Poder Judiciário para coibir ações ilegais.

Por mais que os Planos Preventivos de Defesa Civil desempenhem grande papel no sentido de amenizar problemas que não podem ser resolvidos em curto prazo, a Defesa Civil em geral não conseguirá de fato solucioná-los caso as políticas preventivas não sejam tomadas como prioridade absoluta. Não apenas no tocante ao desenvolvimento de medidas estruturais e não-estruturais de caráter paliativo, mas sim no que tange a busca pelo maior controle do uso do solo urbano e, sobretudo, de uma política habitacional mais justa, que de fato inclua a população de baixa renda. Os Núcleos Comunitários de Defesa Civil, por sua vez, devem servir de palco para debates importantes, com participação ativa da população.

Evidentemente, a melhora do sistema de gerenciamento dos riscos deve ser baseada em pesquisas detalhadas, para verificar as áreas de maior vulnerabilidade e tomar ações específicas e eficazes. Além do Habisp, existem diversas iniciativas neste sentido, como será visto a seguir.

4.4. INDICADORES SOCIOAMBIENTAIS DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

O desenvolvimento de indicadores socioambientais específicos para o município de São Paulo intensificou-se diante da necessidade crescente de novas metodologias que captem as especificidades locais, no tocante às grandes disparidades socioeconômicas internas e aos problemas ambientais característicos de uma grande metrópole.

Sobretudo a partir do começo deste século, verifica-se uma legítima preocupação no sentido da criação de bancos de dados atualizados em escalas cada vez mais detalhadas (subprefeituras, distritos e setores censitários).

Atualmente existem diversos estudos referentes ao desenvolvimento de indicadores, tanto sob a forma de sistemas ou sintéticos, para mensurar a qualidade de vida da população paulistana. Centradas a princípio na avaliação da pobreza, tais análises passaram a incorporar cada vez mais variáveis ambientais, ao entender que tal dimensão está estritamente relacionada ao conceito de vulnerabilidade, bem como à própria ideia de qualidade de vida.

O uso de indicadores relacionados ao meio ambiente no município de São Paulo apenas tornou-se lei com o Decreto nº41.173/02, que regulamentou a Lei Municipal nº 13.155/01 (SEPE & GOMES, 2006). Esta instituiu o Fundo Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (FEMA), cuja aplicação de recursos financeiros tem por base o Diagnóstico Ambiental do Município. Sua elaboração anual, por sua vez, deve pautar-se na utilização de indicadores ambientais.

A instituição do Sistema de Informações Ambientais e do Relatório de Qualidade do Meio Ambiente (RQMA), em 2002, reforçou tal obrigação no Plano Diretor Estratégico (SEPE & GOMES, 2006). Em 2006, foi editada a lei n.º 14.173/06, que passou a estabelecer indicadores de desempenho da qualidade de uma série de serviços públicos (saúde pública, educação básica, segurança no trânsito, limpeza pública, transporte público e proteção do meio ambiente).

Segundo a emenda n.º 30 à Lei Orgânica do Município (publicada em fevereiro de 2008), o prefeito deve divulgar um plano de governo detalhado para cada uma das subprefeituras e seus 96 distritos, em até 90 dias após assumir o cargo. No atendimento a esta exigência, a gestão atual (2009-2012) elaborou o Programa de Metas da cidade, chamado de Agenda 2012.

O mesmo contém 223 metas socioambientais, cujas propostas dividem-se em seis eixos: Cidade de Direitos, Cidade Sustentável, Cidade Criativa, Cidade de Oportunidade, Cidade Eficiente e Cidade Inclusiva. A execução destas metas prevê a utilização de indicadores. No sentido de oferecer maior transparência ao processo, é possível acompanhar o andamento de cada uma pela internet (MOVIMENTO NOSSA SÃO PAULO, 2010).

A seguir são apontados alguns exemplos, que envolvem sistemas de indicadores, indicadores sintéticos ou ambos. Tal esforço é importante no sentido de oferecer um panorama sobre a abordagem deste tema no município.

4.4.1. Índice Paulista de Vulnerabilidade Social

O Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) substituiu o Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS), criado em 2000 pela Fundação Seade - por solicitação da Assembléia Legislativa do Estado - no sentido da construção de indicadores sociais e econômicos do conjunto dos municípios paulistas. A mudança metodológica se deveu ao fato de que o IPRS, realizado na escala municipal, não conseguiu expressar as desigualdades existentes no interior dos mesmos, sobretudo das grandes metrópoles, como São Paulo e Campinas.

A proposta do IPVS foi oferecer maior detalhamento das condições socioeconômicas no Estado de São Paulo e considerar a vulnerabilidade enquanto conceito multidimensional; de forma a agregar, além das variáveis relativas à renda, outras referentes à escolaridade e ciclo de vida familiar. Além disso, a metodologia contribuiu para uma análise espacial da segregação residencial, pela identificação de áreas segundo diferentes graus de vulnerabilidade, com vistas a apontar as áreas prioritárias para a implementação de políticas públicas de combate à pobreza, sobretudo.

Os dados utilizados são do Censo Demográfico 2000, na escala do setor censitário. Portanto, o índice tem periodicidade decenal. Estes foram trabalhados num Sistema de Informação Geográfica (SIG), de forma a obter também cartografias temáticas para as diversas escalas geográficas.

Os setores censitários foram classificados em seis grupos de vulnerabilidade social (Quadro 18), de acordo com as variáveis socioeconômicas e a estrutura etária que compõem o

índice. A intenção de seus criadores foi subsidiar a definição de prioridades e estratégias para a ação pública, visando o combate à pobreza (SÃO PAULO, 2000). O fator socioeconômico

<table>
<tr><th rowspan="2">Fator 1 - Socioeconômico</th><th colspan="3">Fator 2 - Ciclo de Vida das Famílias</th></tr>
<tr><th>Famílias Jovens (até -0,5)</th><th>Famílias Adultas (-05 a 0,3)</th><th>Famílias Idosas (Maior que 0,3)</th></tr>
<tr><td>Baixo (até -0,5)</td><td>(6) Vulnerabilidade Muito Alta</td><td colspan="2" rowspan="2">(5) Vulnerabilidade Alta</td></tr>
<tr><td>Média (-0,5 a 1,0)</td><td>(4) Vulnerabilidade Média</td><td rowspan="2">(2) Vulnerabilidade Muito Baixa</td></tr>
<tr><td>Alto (1,0 a 1,5)</td><td colspan="2">(3) Vulnerabilidade Baixa</td></tr>
<tr><td>Muito Alto (maior que 1,5)</td><td colspan="3">(1) Não-Vulneráveis</td></tr>
</table>

Quadro 18 – Grupos do Índice de Vulnerabilidade Social – IPVS (SÃO PAULO, 2000)

foi expresso em quatro classes: baixo, médio, alto e muito alto. Já o fator referente ao ciclo de vida familiar possui três categorias: famílias jovens, famílias adultas e famílias idosas.

Após a análise de um amplo conjunto de variáveis, seus idealizadores optaram pela não utilização dos indicadores de gênero e tamanho da família, bem como os de saneamento (abastecimento de água, rede de esgoto e coleta de lixo). Foram selecionadas apenas oito variáveis (Quadro 19).

Tal exclusão foi justificada pela grande cobertura de tais serviços no Estado de São Paulo. Segundo os criadores da metodologia do IPVS, foram verificados diferentes motivos para que grandes áreas não estivessem ligadas às redes de abastecimento de água, coleta de lixo e de esgotamento sanitário – presença de grandes condomínios nas áreas periféricas (com sistema próprio de abastecimento), *"... até áreas de ocupação irregular como favelas"* (SÃO PAULO, 2000).

Para seus desenvolvedores, se tais variáveis fossem utilizadas, áreas muito heterogêneas do ponto de vista socioeconômico seriam tratadas de maneira semelhante. Ainda que isto seja verdadeiro de fato, a não utilização das variáveis relacionadas ao saneamento aponta limitações quanto ao uso único desta metodologia no sentido da avaliação da vulnerabilidade social e, indiretamente, ambiental (ainda que esta não fosse proposta).

Índice Paulista de Vulnerabilidade Social - IPVS		
	Variáveis Pré-Selecionadas	*Permanência no modelo*
Escolaridade	Porcentagem de responsáveis pelo domicílio alfabetizados no total de responsáveis do setor censitário	Sim
	Porcentagem de responsáveis pelo domicílio com ensino fundamental completo no total de responsáveis do setor censitário	Sim
	Anos médios de estudo do responsável pelo domicílio	Sim
Renda	Rendimento nominal médio do responsável pelo domicílio	Sim
	Porcentagem de responsáveis com rendimento de até 3 salários mínimos no total de responsáveis do setor censitário	Sim
Características demográficas	Porcentagem de responsáveis pelo domicílio com idade entre 10 e 29 anos no total de responsáveis do setor censitário	Sim
	Idade média do responsável pelo domicílio	Sim
	Porcentagem de crianças de 0 a 4 anos no total da população residente do setor censitário	Sim
	Número médio de pessoas por domicílio	Não
Gênero	Porcentagem de responsáveis do sexo feminino com no máximo 8 anos de escolaridade no total de responsáveis do setor censitário	Não
Saneamento	Porcentagem de domicílios sem abastecimento de água	Não
	Porcentagem de domicílios sem esgotamento sanitário – rede geral ou fossa séptica	Não
	Porcentagem de domicílios sem coleta de lixo – porta ou caçamba	Não

Quadro 19 – Variáveis do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (adaptado de IBGE, SEADE, 2000)

Seus criadores deixaram claro o enfoque nas questões socioeconômicas. Ressalta-se aqui, contudo, que a pobreza e a estrutura etária, mesmo como fatores importantes na identificação das áreas mais vulneráveis, não são os únicos elementos a serem considerados, ao entender a vulnerabilidade enquanto conceito multidimensional, como foi visto no capítulo anterior.

Mesmo assim, o IPVS foi estudo pioneiro, sobretudo por sua grande abrangência e detalhamento de escala (setores censitários). Tem ajudado a identificar áreas prioritárias para a implementação de políticas públicas de redução de desigualdades. Como foi visto, complementa as informações do Habisp no sistema de priorização de intervenções em assentamentos precários.

4.4.2. Geo Cidade de São Paulo

Um dos maiores e mais importantes estudos de vulnerabilidade socioambiental já realizados sobre o município de São Paulo foi o Informe Geocidades, desenvolvido em 2004 pela Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente (SVMA), em conjunto com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). Tal pesquisa insere-se no projeto "Indicadores Ambientais Paulistanos", existente desde 2003. Este objetiva oferecer instrumentos que permitam avaliar o estado do meio ambiente do município de São Paulo; os impactos da degradação ambiental sobre a saúde pública; a qualidade de vida e as finanças municipais, além da eficiência das políticas públicas e respostas da sociedade civil no enfrentamento desta temática.

O informe Geo Cidade de São Paulo também corresponde ao Diagnóstico Ambiental do Município de São Paulo. Sua elaboração é prevista por lei municipal, esta que determina a emissão anual do Relatório de Qualidade do Meio Ambiente do Município (RQMA) e orienta a aplicação de recursos do Fundo Especial do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Fema). O Fema foi criado também por lei e sua regulamentação prevê a utilização de indicadores ambientais, como visto anteriormente.

Com base no modelo de abordagem para elaboração de Informes GEO Cidades, este proposto e difundido pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (PNUMA) em especial para cidades da América Latina e do Caribe, teve como objetivo oferecer um panorama sobre o estado do meio ambiente do município, bem como entender melhor as dinâmicas geradoras de impactos ambientais.

Neste estudo, utilizou-se a metodologia PEIR (Pressão – Estado – Impacto – Resposta), adotada internacionalmente a partir do emprego e divulgação da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). O processo de adaptação do modelo anterior de diagnóstico ambiental do município para a metodologia Geo Cidades gerou intensa discussão acerca dos indicadores a serem considerados. A matriz final de Indicadores Ambientais Paulistanos compreendem ao todo 83 indicadores (23 de Pressão, 19 de Estado, 19 de Impacto e 22 de Resposta), que se desdobram em 235 sub-indicadores (Quadro 20).

Neste elenco tão vasto de indicadores socioambientais, muitos deles em forma de índice, percebe-se a inclusão de indicadores de impacto referentes a alterações microclimáticas e outros de estado, impacto e resposta a escorregamentos de encostas, relevantes ao trabalho aqui desenvolvido.

De fato, o sistema de indicadores Geo Cidade de São Paulo foi de grande importância no sentido do desenvolvimento de um banco de dados do município, uma vez que o diagnóstico ambiental anterior não se pautava na utilização de um leque tão amplo de variáveis. Além disso, foi fundamental para a obtenção de informações em alto nível de desagregação, com resultados apresentados na escala distrital que serviram de base ao desenvolvimento e implementação de políticas públicas socioambientais. Sua metodologia já está consolidada e pode ser aprimorada.

4.4.3. Indicadores Ambientais e Gestão Urbana – CEM/CEBRAP

A partir de 2006, a Secretaria do Verde e do Meio Ambiente, com o apoio técnico do Centro de Estudos da Metrópole (CEM), procurou aprimorar o sistema de indicadores apresentado no Informe Geo Cidade de São Paulo em 2004. O objetivo inicial da equipe centrou-se na construção de um Índice Ambiental ou Indicador Sintético, com vistas a facilitar a comunicação com a sociedade em geral, bem como a tomada de políticas públicas.

Contudo, esta tarefa tornou-se inviável, diante da dificuldade de expressar conceitual e operacionalmente, por meio de um único indicador, a complexa heterogeneidade socioeconômica e ambiental existente entre as diversas regiões da metrópole paulistana. As disparidades entre os distritos centrais/pericentrais e periféricos em diversos pontos são tamanhas que limitam muito as formas de comparação.

Justamente por expor as limitações encontradas no processo de elaboração do documento, o mesmo ganha ainda mais valor, já que não apresenta os dados de maneira absoluta, inquestionável.

Outra limitação no tocante à construção de um único indicador sintético socioambiental aparece na tensão dos fenômenos sociais com os ambientais, como por exemplo, entre distritos que apresentam condições ambientais e sociais opostas entre si, mas que, na média, são apresentados com o mesmo valor. Ou seja, realidades diferentes aparecem ocultadas numa representação simplificada da realidade.

Houve um amplo debate sobre a escolha do marco ordenador, se ambiental ou socioambiental, ou seja, se as variáveis escolhidas para compor o indicador sintético deveriam captar essencialmente aspectos propriamente ambientais (indicadores socioeconômicos incorporados no contexto); ou considerar a indissociabilidade dos processos urbanos que

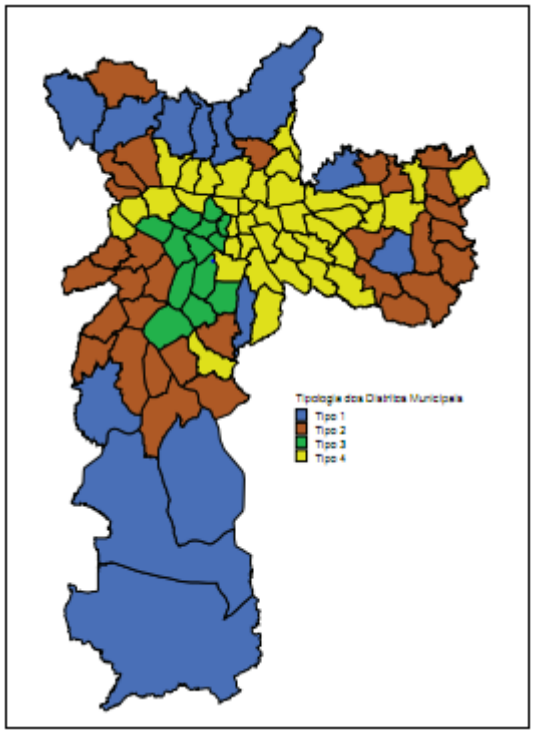
Pressão	*Estado*
P.01 – Crescimento e densidade populacional P.02 – Índice de desigualdade de renda (Gini) P.03 – Índice de inclusão/exclusão social P.04 – Índice de desenvolvimento humano municipal (IDH-M) P.05 – Assentamentos autorizados e não-autorizados P.06 – Expansão da área urbanizada P.07 – Verticalização de imóveis P.08 – Redução da cobertura vegetal P.09 – Consumo de água P.10 – Destinação de águas residuais e pluviais P.11 – Produção de resíduos sólidos P.12 – Disposição de resíduos sólidos P.13 – Emissões atmosféricas P.14 – Distribuição modal de transporte P.15 – Motorização P.16 – Consumo de combustíveis P.17 – Transmissão de energia elétrica P.18 – Consumo de energia elétrica P.19 – Transmissões de radiodifusão P.20 – Uso de telefonia móvel P.21 – Atividades potencialmente poluidoras P.22 – Uso de agroquímicos P.23 – Ocorrências contra a fauna	E.01 – Qualidade do ar E.02 – Chuva ácida E.03 – Qualidade das águas superficiais e subterrâneas E.04 – Qualidade da água de abastecimento E.05 – Escassez de água E.06 – Áreas de risco de inundação e escorregamento E.07 – Área de erosão e assoreamento E.08 – Áreas contaminadas E.09 – Sismicidade e vibrações E.10 – Poluição sonora E.11 – Poluição eletromagnética E.12 – Poluição visual E.13 – Conservação do patrimônio histórico, ambiental e arqueológico E.14 – Cobertura vegetal E.15 – Arborização urbana E.16 – Diversidade de espécies silvestres E.17 – Unidades de conservação e áreas correlatas E.18 – Acessibilidade e áreas de lazer E.19 – Fauna sinantrópica e animais domésticos soltos
Resposta	***Impacto***
R.01 – Plano Diretor Municipal R.02 – Legislação de proteção a mananciais R.03 – Agenda 21 local R.04 – Educação ambiental R.05 – Organizações não-governamentais ambientalistas R.06 – Tributação ambiental R.07 – Controle de emissões atmosféricas R.08 – Controle de emissões de fontes de ruído R.09 – Controle de circulação de cargas perigosas R.10 – Controle de vetores, fauna sinantrópica e animais soltos R.11 – Ligações domiciliares R.12 – Áreas de risco de inundação e escorregamento recuperadas R.13 – Áreas de erosão e assoreamento recuperadas R.14 – Reabilitação de áreas degradadas R.15 – Investimentos em água e esgoto R.16 – Investimentos em gestão de resíduos sólidos R.17 – Recuperação de materiais recicláveis dos resíduos sólidos R.18 – Investimentos em transporte público R.19 – Ampliação de cobertura vegetal R.20 – Criação e gestão de unidades de conservação R.21 – Reabilitação e soltura de animais silvestres R.22 – Sanções por infrações a normas ambientais	I.01 – incidência de enfermidades associadas à poluição do ar I.02 – Óbitos decorrentes de enfermidades associadas à poluição do ar I.03 – Incidência de enfermidades de veiculação hídrica I.04 – Óbitos decorrentes de enfermidades de veiculação hídrica I.05 – Incidência de zoonoses I.06 – Óbitos decorrentes de zoonoses I.07 – Ocorrências de inundação e escorregamento I.08 – Áreas contaminadas com risco caracterizado à saúde I.09 – Alterações microclimáticas I.10 – Custos de captação, condução e tratamento de água I.11 – Rebaixamento do nível d'água subterrâneo I.12 – Despesas com saúde pública devido a enfermidades associadas à poluição do ar I.13 – Despesas com saúde pública devido a enfermidades de veiculação hídrica I.14 – Despesas com saúde pública devido a zoonoses I.15 – Despesas com conservação e restauração do patrimônio histórico, ambiental e arqueológico I.16 – Desvalorização imobiliária I.17 – Perda de atratividade urbana I.18 – Índice de vulnerabilidade juvenil I.19 – Perda de biodiversidade

Quadro 20 – Geo Cidade de São Paulo: Indicadores da matriz PEIR (SÃO PAULO, 2004)

geram impacto no meio ambiente, sobretudo numa cidade como São Paulo, e tentar desenvolver um indicador propriamente socioambiental.

Optou-se, assim, pela manutenção da Matriz PEIR (Pressão – Estado – Impacto – Resposta), apresentada no GEO Cidade de São Paulo. Contudo, a partir da mesma, em vez de um indicador síntese único foi elaborado um conjunto de cinco indicadores sintéticos: dois de Pressão (adensamento vertical e precariedade urbana), um de Estado (cobertura vegetal) e dois de Resposta (controle urbano da Secretaria e conservação da biodiversidade). Diante da insuficiência/inexistência de dados, não foi possível obter um indicador sintético para Impacto.

Estes cinco indicadores sintéticos foram base para a criação de quatro tipologias de distritos (Mapa 06), de forma a possibilitar a hierarquização dos mesmos dentro de grupos com características socioambientais semelhantes (SÃO PAULO, 2004):



Mapa 06 – Tipos Socioambientais de Distritos na Cidade de São Paulo (SEPE & GOMES, 2006)

- Distritos Tipo 1 – distritos onde se concentram as principais áreas prestadoras de serviços ambientais da cidade, com altos valores de cobertura vegetal. Apresentam ações de

controle e conservação da biodiversidade, mas se encontram sob forte pressão de ocupação urbana, altamente precária;

- Distritos Tipo 2 – distritos de alta precariedade urbana, em regiões com remanescentes de vegetação, mas ainda sob pressão da ocupação urbana desordenada e, apesar de densamente ocupados, são caracterizados por um baixo controle urbano dentre as ações do âmbito da Secretaria;
- Distritos Tipo 3 – distritos com alto adensamento vertical, onde se concentra a maior parte das ações de controle urbano do uso e ocupação do solo, além de ter as melhores condições de infra-estrutura da cidade. Apresentam, em geral, densidades demográficas médias a baixas, com perda populacional a despeito da verticalização intensiva. Localmente, podem apresentar altos valores de cobertura vegetal, representados por parques urbanos e arborização viária e intralote;
- Distritos Tipo 4 – distritos em que a principal característica é a baixíssima presença de cobertura vegetal em áreas de ocupação urbana consolidada e boa infra-estrutura urbana, em processo de "esvaziamento" populacional.

A desagregação por distritos administrativos, por sua vez, limitou a escolha das variáveis, já que as informações e dados para recortes espaciais detalhados nem sempre estão disponíveis, sobretudo no tocante à dimensão ambiental. A metodologia desenvolvida se mostrou bastante útil, por apresentar não apenas um simples ranking entre os 96 distritos, mas sim a hierarquização no interior de grupos com características minimamente homogêneas, de forma a facilitar o desenvolvimento de políticas públicas socioambientais específicas.

Além disso, conforme visto anteriormente, o estudo procurou romper com a dicotomia entre os sistemas de indicadores e os índices sintéticos, ao demonstrar que ambas as metodologias podem ser utilizadas no estudo das vulnerabilidades socioambientais. Também evidenciou ainda mais a necessidade de obtenção de dados primários relativos, sobretudo, ao meio ambiente, bem como da atualização e disponibilização dos mesmos.

4.4.4. Observatório Cidadão – Movimento Nossa São Paulo

O Observatório Cidadão desenvolve e atualiza uma base de dados do município de São Paulo bastante interessante. Tal grupo de trabalho insere-se no movimento *Nossa São*

Paulo, este que, criado em 2007, tem por objetivo a realização de parcerias com instituições públicas e privadas para a criação e desenvolvimento de uma agenda e de um conjunto de metas, em busca de maior equidade e sustentabilidade.

O movimento tem por base quatro eixos: um programa de indicadores e metas (criação e manutenção de um banco de dados); acompanhamento cidadão (monitoramento dos trabalhos da "Câmara Municipal" e do Orçamento Municipal, além da evolução dos indicadores); educação cidadã (revalorização do espaço público); e mobilização cidadã (incorporação de lideranças, empresas e outras organizações sociais no movimento, constituição de fóruns).

O Observatório Cidadão disponibiliza, para as 31 subprefeituras do município, um conjunto atualizado de indicadores, estes distribuídos em 15 áreas temáticas e hierarquizados da melhor subprefeitura para a que apresenta pior resultado. A intenção é apresentar os espaços de desigualdade presentes na cidade e tecer comparações com vistas à tomada de ações prioritárias.

Contribuindo para a elaboração de um referencial de metas do município, o Movimento Nossa São Paulo entregou ao poder público municipal, em fevereiro de 2009, uma publicação com propostas de metas quantitativas para vários indicadores urbanos, com base em parâmetros internacionais, como os da Organização Mundial da Saúde e do UNICEF. Na inexistência de referências para alguns indicadores, a melhor média do município de São Paulo foi sugerida como ideal a ser alcançado por toda a cidade. Nos casos em que o indicador está disponível apenas na escala municipal, a meta é o próprio detalhamento da informação (MOVIMENTO NOSSA SÃO PAULO, 2009).

Também em 2009, o Movimento elaborou um conjunto de indicadores de referência de bem-estar, que envolve, inclusive, aspectos subjetivos das condições de vida do município, chamado de IRBEM. Foi realizada uma consulta pública com cerca de 36 mil pessoas, sobre a qualidade de vida na cidade em 25 temas.

Em outra etapa, o Ibope verificou o nível de satisfação com os itens escolhidos na consulta pública no tocante ao bem-estar, confiança nas instituições, satisfação com os serviços públicos e administração municipal e percepção sobre a segurança na cidade. Desta vez, a amostra foi proporcional ao perfil e número de moradores por região (1.512 pessoas foram entrevistadas). A intenção é repetir a consulta a cada ano, no sentido de verificar a evolução da qualidade de vida do paulistano.

O Observatório Cidadão também desenvolveu um medidor para atestar as desigualdades internas da cidade, chamado de *desigualtômetro*, para apontar quantas vezes a subprefeitura com a classificação mais baixa está pior do que a melhor classificada.

Sobre as condições de habitação, relevantes a esta pesquisa, a intenção é a de atingir, até 2012, o referencial da melhor subprefeitura no tocante a porcentagem de favelas, Sé, com 0,31% (SEHAB, 2009/ IBGE, 2000, apud MOVIMENTO NOSSA SÃO PAULO, 2010). Em relação aos cortiços e ao déficit habitacional, a meta é a disponibilização de informações por distrito.

O Mapa 07 aponta a porcentagem dos domicílios em favelas sobre o total de domicílios da subprefeitura por meio de cinco faixas de classificação, da pior/baixa para melhor/alta. Podemos facilmente identificar grandes discrepâncias entre os distritos paulistanos. Para efeito de comparação, em 2008 os distritos de Água Rasa, Alto de Pinheiros e Bela Vista apresentaram os melhores indicadores de habitação, com ausência total de favelas. Já os distritos de Jaguaré, Perus e Vila Andrade apresentaram neste mesmo ano, respectivamente, porcentagens de domicílios em favelas de 43,40%; 49,36% e 94,05%. Ou seja, um fator de desigualdade da ordem de 1.045[45]! No total, de acordo com o Observatório Cidadão (2009), o município de São Paulo possuía 12,65% dos domicílios em favelas, cerca de 384.574 residências.

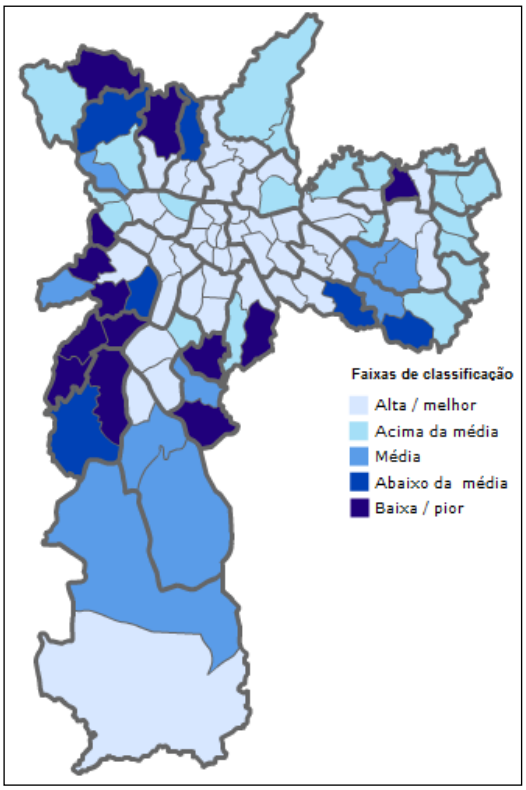
Em relação aos cortiços, apenas as subprefeituras Sé e Mooca[46] foram avaliadas. Em 2009, a primeiro apresentava 6,41% de seus domicílios em cortiços, enquanto a da Sé possuía cerca de 10% de cortiços sobre o total. Respectivamente 6.483 e 14.800 domicílios, em valores absolutos (SEHAB/IBGE, 2007 *apud* MOVIMENTO NOSSA SÃO PAULO, 2009).

Como se observa, são números bastante significativos da atual situação paulistana no que tange à questão habitacional. Em 2007, a taxa de atendimento de domicílios que compunham o déficit habitacional era de 9,30%. Ou seja, uma carência de cerca de 311.600 domicílios (SEHAB/PPA 2010-2013).

---

[45] Quantas vezes o distrito com classificação mais baixa está pior do que aquele com classificação mais alta. Não se considera os indicadores com valor zero (MOVIMENTO NOSSA SÃO PAULO, 2009).

[46] Subprefeitura da Sé: engloba os distritos da Sé, República, Bela Vista, Consolação, Santa Cecília, Bom Retiro, Liberdade e Cambuci. Subprefeitura da Móoca: Móoca, Água Rasa, Brás, Tatuapé, Belém e Pari (OBSERVATÓRIO CIDADÃO, 2010).



Mapa 07 – Domicílios em Favelas no Município de São Paulo – 2008
(SEHAB/IBGE, 2000 *apud* MOVIMENTO NOSSA SÃO PAULO, 2010)

4.4.5. Indicadores específicos para análise da vulnerabilidade socioambiental ao escorregamento no município de São Paulo

Além destas iniciativas no âmbito governamental, que se utilizam de indicadores e variáveis relacionados às questões das condições habitacionais em geral (esgotamento, abastecimento de água, coleta de lixo, ou mesmo variáveis relacionadas às enchentes e deslizamentos), existem pesquisas sobre avaliação da vulnerabilidade socioambiental no município de São Paulo especificamente para os riscos referentes ao escorregamento de vertentes.

Souza (2006) propôs a construção de um indicador socioambiental específico para o tema, que pudesse auxiliar no aperfeiçoamento da implantação de políticas públicas que visem à mitigação de tais situações de risco nos grandes centros urbanos. Para isto, ele escolheu variáveis ambientais já disponibilizadas pela Prefeitura no Atlas Ambiental do Município de São Paulo: suscetibilidade à inundação, ao escorregamento de encostas e ao desconforto térmico causado pelos efeitos das “ilhas de calor”.

Tais informações ambientais foram transformadas em índices para serem relacionadas entre si e, depois, ao próprio IPVS. Da sobreposição das cartografias da vulnerabilidade social e da ambiental, seguiu-se uma reclassificação para criação de um índice, chamado de *Índice de Suscetibilidade Socioambiental* (ISSa).

Alves (2007), por sua vez, procurou operacionalizar no município de São Paulo o conceito de desigualdade ambiental, definido como *"... a exposição diferenciada de grupos sociais a situações de risco ambiental"* (ALVES, 2007, p. 301). Ele comparou a dinâmica demográfica e a socioeconômica entre as populações residentes e não residentes em áreas de risco ambiental, classificadas em três grupos previamente definidos: pobres, classe média e classe alta.

A metodologia geral do trabalho baseou-se na construção de um Sistema de Informação Geográfica (SIG), através do qual as cartografias digitais (*layers*) das áreas de risco ambiental foram sobrepostas às malhas digitais dos setores censitários e áreas de ponderação do município de São Paulo, dos Censos Demográficos do IBGE de 1991 e 2000.

O autor definiu como de risco ambiental as áreas muito próximas de cursos d'água (menos de 50 metros) e/ou com declividade maior que 30%, ou seja, que potencialmente estão sujeitas a eventos de inundações e de escorregamentos. Depois, estimou o tamanho da população, o crescimento demográfico e as características socioeconômicas dos habitantes dentro e fora das áreas de risco ambiental para as duas datas censitárias; estimativas feitas tanto para o conjunto do município quanto para regiões delimitadas pela distribuição dos grupos sociais definidos (pobres, classe média e classe alta)[47].

Depois, sobrepôs as cartografias digitais das áreas de risco às malhas digitais dos setores censitários de 1991 e 2000, para estimar o tamanho da população, o crescimento demográfico e as características socioeconômicas nas duas datas acima. Alves (2007) estimou uma população de 1,6 milhões de pessoas residentes em áreas de risco ambiental no município em 1991 (16,5% do total dos habitantes). Já em 2000, o número chegou a quase dois milhões de pessoas (19,1% do total), aumento que se deveu à grande taxa de crescimento

[47] Classificação proposta por Marques (2005), com base, sobretudo, nas variáveis renda domiciliar média e taxa de crescimento demográfico da área de ponderação entre 1991 e 2000. Desta maneira, o conjunto de 456 áreas de ponderação do município São Paulo foi estratificado segundo três grandes grupos de regiões, correspondentes aos três grupos sociais: "regiões pobres", com predomínio de população de baixa renda; "regiões de classe média", com predomínio de população de classe média; e "regiões de classe alta", com predomínio de população de alta renda (MARQUES, 2005; MARQUES; TORRES, 2005 apud ALVES, 2007).

populacional nestes locais (2,5% ao ano) em comparação com as demais regiões da cidade (0,5% ao ano entre 1991 e 2000).

Ao considerar apenas as regiões classificadas como “pobres”, a proporção de pessoas residentes em áreas de risco ambiental chegou a 28,3% em 2000, ou seja, mais de 1,1 milhões de pessoas vivendo em áreas de pobreza e com sérios riscos ambientais, que apresentavam crescimento populacional bastante significativo (4,8% ao ano). Por fim, o autor realizou uma análise comparativa dos indicadores socioeconômicos e demográficos das áreas de risco e não-risco ambiental (Quadro 21).

INDICADORES SOCIOECONÔMICOS E DEMOGRÁFICOS DAS ÁREAS DE RISCO E NÃO-RISCO AMBIENTAL	
Saneamento básico	Cobertura de abastecimento de água Coleta de lixo Cobertura de esgoto
Renda	Renda média mensal dos chefes de domicílio Proporção de responsáveis pelo domicílio com renda inferior a três salários mínimos (inclusive os sem rendimento)
Escolaridade	Proporção de responsáveis pelo domicílio com até três anos de estudo (inclusive analfabetos) Chefes de domicílio com ensino superior completo Número médio de anos de estudo dos responsáveis pelo domicílio
Estrutura etária	Proporção de crianças de zero a quatro anos Proporção de crianças e jovens de zero a 14 anos Proporção de idosos (65 anos ou mais)

Quadro 21 – Indicadores utilizados por Alves (2007)

Com a exceção dos indicadores de cobertura de abastecimento de água e de coleta de lixo, todos os demais revelaram grandes disparidades entre as áreas de risco e não-risco ambiental. Além disso, Alves (2007), ao comparar a porcentagem da população total residente em áreas de favela (setores subnormais segundo classificação do IBGE), constatou que apenas 5,7% da população residiam em setores subnormais nas áreas de não-risco ambiental, enquanto nas áreas de risco esse número chegou a 21,6%.

Ou seja, o autor conseguiu aplicar o conceito de desigualdade ambiental, ao provar que, de fato, os moradores de áreas de risco ambiental apresentam condições socioeconômicas relativas muito piores, com maior concentração de crianças e jovens e aumento crescente da degradação nos últimos anos.

No tocante à avaliação das vulnerabilidades socioambientais do município aos eventos extremos de precipitação e aos deslizamentos de encostas associados às mudanças globais do clima, se destacam os trabalhos de Nobre et al. (2010). Haja vista as estimativas de

aumento de precipitação na região centro-sul do Brasil, vistas no capítulo dois, em 2009, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e o Núcleo de Estudos de Populações da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) organizaram dois painéis sobre os problemas climáticos atuais no meio urbano, que resultaram no relatório "Vulnerabilidades das Megacidades Brasileiras às Mudanças Climáticas: Região Metropolitana de São Paulo", cuja metodologia produziu uma série de informações e discussões.

Os autores projetaram cenários climáticos até o ano 2100, na escala da RMSP (Quadro 22). Também apresentaram dados e análises no tocante aos impactos atuais e projeções para 2030, por meio da aplicação de um modelo de expansão urbana associado a um modelo de paisagem denominado "*Hand*". Este aponta as áreas passíveis de ocupação no futuro e seu potencial de risco, caso o padrão de uso e ocupação atual se mantenha (NOBRE et al., 2010).

A equipe técnica montou uma ampla base de dados, georreferenciada, com indicadores relacionados ao uso do solo, expansão urbana, áreas de preservação, rede hidrográfica, entre outros. Tais informações alimentaram os modelos citados acima. Os autores procuraram, sobretudo, apontar meios de adaptação, para a tomada de políticas públicas eficazes.

	Presente Observ.	Presente Simulado	2030-40	Conf.	2050-60	Conf.	2080-90	Conf.
Temperatura	↗	↗	↗	Alta	↗	Alta	↗	Alta
Noites Quentes	↗	↗	↗	Alta	↗	Alta	↗	Alta
Noites Frias	↘	↘	↘	Alta	↘	Alta	↘	Alta
Dias Quentes	↗	↗	↘	Alta	↗	Alta	↗	Alta
Dias Frios	↘	↘	↗	Média	↘	Alta	↘	Alta
Ondas de Calor	não observado	↗	↗	Média	↗	Média	↗	Alta
Chuva Total	↗	↗	↗	Alta	↗	Alta	↗	Alta
Precipitação Intensa	↗	↗	↗	Média	↗	Média	↗	Alta
Precip. >95th	↗	↗	↗	Média	↗	Média	↗	Alta
Dias Precip. >10mm	↗	↗	↗	Média	↗	Média	↗	Alta
Dias Precip. > 20mm	↗	↗	↗	Média	↗	Média	↗	Média
Dias Secos Consecutivos	↗	↗	↘	Média	↗	Média	↗	Alta

Quadro 22 – Sumário das projeções climáticas derivadas do modelo regional Eta-CPTEC 40 km para a RMSP (adaptado de NOBRE et al.; 2010; apud CPTEC/INPE, 2010)

Pretendeu-se, ao longo deste capítulo, oferecer uma visão geral sobre o processo de urbanização paulistana que se caracteriza por relações de grande desigualdade espacial e social, além de apontar algumas metodologias de avaliação da vulnerabilidade no município, para contextualizar, de certa forma, a metodologia proposta nesta pesquisa, a ser vista no próximo capítulo.

5. INDICADORES PARA ANÁLISE DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO AO PROCESSO DE ESCORREGAMENTO

Após a análise de alguns dos principais indicadores socioambientais desenvolvidos para o município de São Paulo, em especial os que se relacionam aos processos decorrentes de eventos extremos de precipitação, como os escorregamentos; apresenta-se a metodologia utilizada no sentido da construção de um indicador para o município de São Paulo, que tem por objetivo apontar as desigualdades entre os distritos no tocante à vulnerabilidade socioambiental ao escorregamento.

5.1. METODOLOGIA

A metodologia aqui desenvolvida utiliza linguagens quantitativas, qualitativas e de geoprocessamento para a produção de indicadores de infraestrutura, sociais e ambientais que, ao serem agregados, apontam a espacialização da vulnerabilidade socioambiental do município de São Paulo ao processo de escorregamento.

A primeira etapa do processo de construção do Índice de Vulnerabilidade Socioambiental ao Processo de Escorregamento foi a seleção das variáveis a serem utilizadas. Tal escolha, a princípio, pautou-se na necessidade da utilização de bancos de dados que dispusessem de informações para o conjunto dos municípios brasileiros, uma vez que se pretende que o indicador desenvolvido possa ser utilizado em outras localidades.

Esta tarefa mostrou-se complicada, uma vez que a criação de bases de dados detalhadas para o total dos municípios brasileiros requer uma mobilização complexa de recursos financeiros, humanos, entre outros; o que se justifica pela magnitude do território nacional e de unidades administrativas municipais.

Optou-se pelas informações do Censo Demográfico 2000, desenvolvido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), haja vista que o Censo Demográfico de 2010 estava em processo de conclusão no período de desenvolvimento desta pesquisa. Assim, a desatualização relativa dos dados aqui apresentados constitui uma das limitações do

trabalho, já que a periodicidade da obtenção de boa parte das informações utilizadas é de dez anos, ritmo do recenseamento do IBGE.

Ao longo do processo de criação do indicador viu-se a necessidade de utilização de algumas variáveis disponibilizadas apenas pela Prefeitura Municipal de São Paulo - uma da dimensão social e todas as variáveis ambientais, conforme será visto neste capítulo.

Outra preocupação centrou-se na definição da escala geográfica de análise. O IBGE disponibiliza as informações dos recenseamentos na escala dos setores censitários, estes que correspondem a agrupamentos contínuos de aproximadamente 300 domicílios (um total de 13.278 no município). Já os dados da Prefeitura Municipal de São Paulo encontram-se na escala dos distritos administrativos (96 ao todo).

O ideal seria trabalhar com a escala de maior detalhe, haja vista que generalizações mais escondem que revelam as vulnerabilidades internas a cada área. Mas uma vez definido como área de estudo o município de São Paulo em sua totalidade, e na ausência das informações ambientais necessárias na escala dos setores censitários, optou-se pela escala dos distritos administrativos. Desta forma, os dados relativos às variáveis infraestruturais e sociais foram agregados. A escala adotada, ainda que apresente tais limitações, se mostrou adequada aos objetivos propostos.

Neste trabalho procurou-se integrar variáveis infraestruturais, sociais e ambientais para a construção de um único indicador socioambiental representativo para indicar os distritos paulistanos mais vulneráveis ao processo de escorregamento, bem como identificar quais as combinações de fatores que configuram tais contextos.

Em relação à infraestrutura, foram escolhidos indicadores relacionados à oferta de serviços básicos de saneamento à população – abastecimento de água, rede de esgotamento e coleta de lixo. Entende-se que os mesmos são determinantes da qualidade socioambiental da população.

Além disso, sua insuficiência/inadequação também pode contribuir para o agravamento da vulnerabilidade relacionada ao processo de escorregamento. Ligações mal feitas da rede de abastecimento de água e de esgoto podem resultar em vazamentos e infiltrações no solo que induzem escorregamento de vertentes, que muitas vezes resultam em danos materiais e sociais significativos. Por sua vez, a destinação inadequada do lixo em áreas íngremes também aumenta a instabilidade do solo e, na ocorrência de eventos extremos de precipitação, amplia o risco de deslizamentos.

A seleção dos indicadores sociais – rendimento, anos de estudo e população residente em favelas – pautou-se na necessidade de identificar quais porções do território paulistano oferecem menor capacidade de resposta diante de situações extremas, como em eventos de precipitação pluviométrica intensa. Conforme apontado no Capítulo 02, existem muitos fatores que determinam a vulnerabilidade socioambiental, mas há uma grande relação entre vulnerabilidade e pobreza.

Além disso, destaca-se a importância do elemento cultural-educativo no sentido da informação sobre o risco. A escolha do indicador anos de estudo deve-se ao fato de que, em teoria, o maior grau de escolaridade está diretamente associado a um conhecimento maior sobre os riscos (escorregamentos e inundações). Ressalta-se, porém que isto não constitui regra, uma vez que as áreas de risco são também habitadas por populações bastante escolarizadas. O desastre recente na região serrana do Rio de Janeiro é um triste exemplo. Mas sabe-se que estes grupos podem escolher outros locais para viver, enquanto a grande maioria dos moradores das áreas de risco não possui alternativa. Por meio de tais indicadores procurou-se observar a segregação socioespacial no município.

No tocante aos indicadores ambientais, pensou-se em elementos que fossem importantes para caracterizar contextos vulneráveis relacionados ao processo de escorregamento. De acordo com as informações disponíveis, escolheu-se vegetação, temperatura e declividade. A ausência ou pouca vegetação nos centros urbanos e a impermeabilização do solo, associada à poluição do ar na metrópole, contribui para o aumento da temperatura e a redução da umidade relativa do ar, de forma a produzir as chamadas "ilhas de calor" (LOMBARDO, 1985). Por sua vez, a alta temperatura provoca maior formação de nebulosidades e precipitações intensas, que podem provocar inundações, alagamentos e escorregamentos. O indicador declividade, evidentemente, relaciona-se de maneira direta com a ocorrência de escorregamentos, sobretudo em áreas alteradas pela ocupação humana, de modo a aumentar a instabilidade do terreno.

Em resumo, a construção do indicador para a avaliação da vulnerabilidade socioambiental ao processo de escorregamento nos distritos do município de São Paulo baseou-se nas variáveis apresentadas no Quadro 23.

No sentido da tornar tais variáveis comparáveis, bem como para facilitar a agregação das informações, optou-se pelo cálculo de índices para cada uma delas. A construção destes índices teve como base os critérios utilizados por MORATO (2008), bastante semelhantes ao

cálculo do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). O valor de cada índice é igual ao quociente entre: a diferença entre o valor observado em cada distrito e o valor mínimo possível; e a diferença entre os limites máximos e mínimos possíveis (MORATO, 2008). O cálculo refere-se à seguinte expressão:

$$\text{Índice}_{ix} = (V_{ix} - V_{i.mín}) / (V_{i.máx} - Vi_{.mín})$$

Onde:

- V_{ix} = valor do indicador i no distrito x;
- $V_{i.mín}$ = valor mínimo do indicador i entre todos os distritos;
- $V_{i.máx}$ = valor máximo do indicador i entre todos os distritos.

VARIÁVEIS ESCOLHIDAS		FONTE
Variáveis Infraestruturais	Domicílios particulares permanentes[48] - abastecimento de água da rede geral	IBGE (2000)
	Domicílios particulares permanentes - destino do lixo - coletado	IBGE (2000)
	Domicílios particulares permanentes - com banheiro ou sanitário - esgotamento sanitário - rede geral de esgoto ou pluvial	IBGE (2000)
Variáveis Sociais	Rendimento nominal mensal - pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes	IBGE (2000)
	Anos de estudo - pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes	IBGE (2000)
	Estimativas de população em favelas	IBGE/PMSP (2000)
Variáveis Ambientais	Temperatura aparente da superfície	PMSP (2004)
	Cobertura vegetal por habitante	PMSP (1999)
	Porcentagem de áreas com declividades superiores a 25°	EMPLASA

Quadro 23 – Variáveis escolhidas para a composição do Índice de Vulnerabilidade Socioambiental do Município de São Paulo ao processo de escorregamento

[48] Os dados escolhidos referem-se aos domicílios particulares permanentes, assim entendidos quando o relacionamento entre seus ocupantes é ditado por laços de parentesco, de dependência doméstica ou por normas de convivência; bem como construídos para servir exclusivamente à habitação (IBGE, 2000).

Esta expressão transforma os valores numa escala de 0.0 a 1.0, de forma a compor os índices básicos relacionados a cada uma das variáveis. Como o IDH, quanto mais próximo de 1.0, melhor o indicador analisado.

Contudo, foi desenvolvido um cálculo diferente para duas variáveis – *Rendimento Nominal Mensal* e *Cobertura Vegetal por Habitante*. Diante das grandes disparidades entre os distritos paulistanos no tocante à renda e à distribuição da vegetação, os valores máximos encontrados são muito superiores ao que se colocaria como objetivo a ser alcançado pela totalidade dos distritos (por exemplo, 40 salários mínimos mensais ou cobertura vegetal de 150 m^2/habitante).

Para que não houvesse uma sub-representação dos distritos, bem como para colocar como índice 1.0 o que, de maneira realista, têm-se como meta a ser alcançada, optou-se pela utilização de valores de referência. O cálculo do índice de rendimento foi feito com base não no maior salário médio mensal verificado entre os distritos, mas sim no salário mínimo necessário[49] para o mês de dezembro do ano 2000, estipulado em R$1.004,26; de acordo com estudos do Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE, 2011). Ou seja, cerca de seis vezes maior que o salário mínimo vigente no período em questão (R$151,00).

O cálculo da cobertura vegetal por habitante realizou-se a partir do valor de 12m^2/habitante, considerado ideal e bastante difundido no Brasil. Esta estimativa é geralmente atribuída à ONU, ainda que, segundo Cavalheiro e Del Picchia (1992 apud HARDER et al.,2006), tal instituição não a reconheça. Segundo a Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU), o índice mínimo para áreas verdes públicas destinadas a recreação é de 15m^2 por habitante (SBAU, 1996 apud HARDER et al, 2006). Nesta pesquisa, a intenção foi fazer com que o índice ideal figurasse na faixa entre 10 e 15 m^2/habitante.

A seguir apresenta-se a expressão utilizada para obter o *Índice de Rendimento Nominal Mensal* e o *Índice de Cobertura Vegetal por Habitante*.

[49] Salário mínimo necessário: Salário mínimo de acordo com o preceito constitucional "salário mínimo fixado em lei, nacionalmente unificado, capaz de atender às suas necessidades vitais básicas e às de sua família, como moradia, alimentação, educação, saúde, lazer, vestuário, higiene, transporte e previdência social, reajustado periodicamente, de modo a preservar o poder aquisitivo, vedada sua vinculação para qualquer fim" (Constituição da República Federativa do Brasil, capítulo II, Dos Direitos Sociais, artigo 7º, inciso IV). Foi considerado em cada mês o maior valor da ração essencial das localidades pesquisadas. A família considerada é de dois adultos e duas crianças, sendo que estas consomem o equivalente a um adulto. Ponderando-se o gasto familiar, chegamos ao salário mínimo necessário (DIEESE, 2011).

$$\text{Índice}_{ix} = (V_{ix} - V_{i.mín}) / (V_{i.ref} - V_{i.mín})$$

Onde:

- V_{ix} = valor do indicador i no distrito x;
- $V_{i.mín}$ = valor mínimo do indicador i entre todos os distritos;
- $Vi._{ref}$ = valor de referência para o indicador

Devido aos distritos que excedem tais valores de referência, os índices destas variáveis, consequentemente, ultrapassam o valor 1.0.

Aplicou-se também uma fórmula diferente para as variáveis cujos maiores valores representam piores indicadores, como *População Residente em Favelas*, *Temperatura Aparente da Superfície* e *Declividade*. Para fazer com que os mesmos figurassem próximos do índice 0.0 e pudessem ser posteriormente integrados com as demais variáveis, inverteu-se a primeira expressão:

$$\text{Índice}_{ix} = (V_{ix} - V_{i.máx}) / (V_{i.mín} - Vi._{máx})$$

Onde:

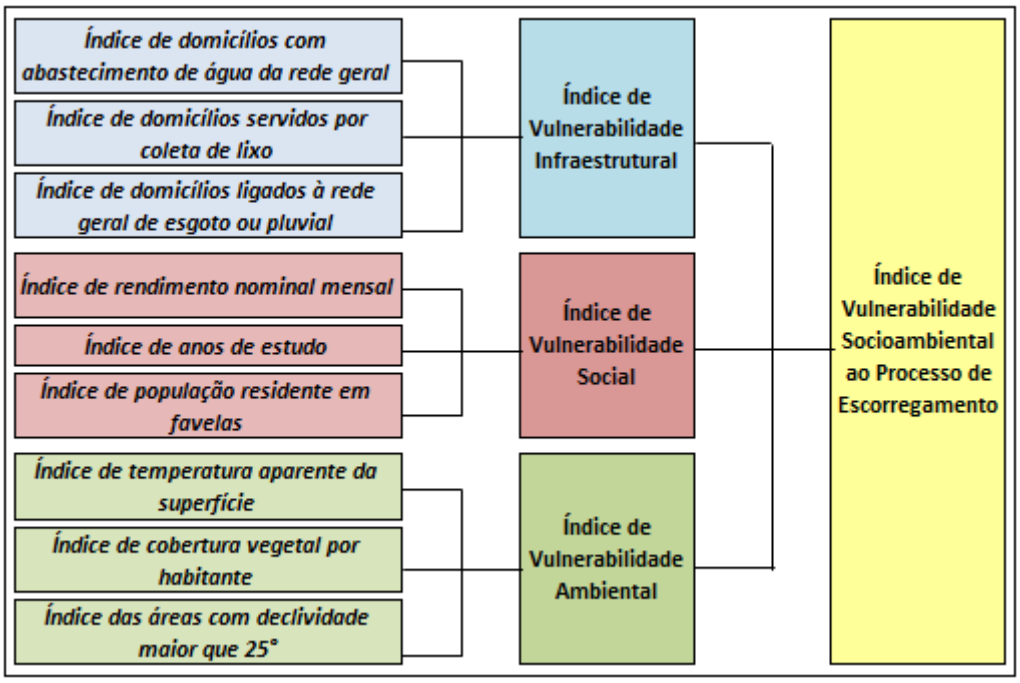
- V_{ix} = valor do indicador i no distrito x;
- $V_{i.mín}$ = valor mínimo do indicador i entre todos os distritos;
- $V_{i.máx}$ = valor máximo do indicador i entre todos os distritos.

Após a obtenção dos índices para todas as nove variáveis, partiu-se para geração de três índices sintéticos: *Índice de Vulnerabilidade Infraestrutural*, *Índice de Vulnerabilidade Social* e *Índice de Vulnerabilidade Ambiental*. Estes resultam da média das três variáveis que compõem cada uma destas dimensões.

Pela observação dos índices básicos de cada variável, a partir dos valores apresentados pelos distritos nos índices sintéticos, foram definidas cinco classes de vulnerabilidade, cujos intervalos variam ligeiramente conforme o indicador analisado:

- Vulnerabilidade muito baixa: todas as variáveis analisadas apresentam as melhores condições entre os distritos (ou em relação ao valor de referência);
- Vulnerabilidade baixa: a maior parte das variáveis apresenta boas condições entre os distritos (ou em relação ao valor de referência);
- Vulnerabilidade média: a maior parte das variáveis apresenta condição intermediária entre os distritos (ou em relação ao valor de referência);
- Vulnerabilidade alta: a maior parte das variáveis aponta condições ruins em relação aos demais distritos (ou ao valor de referência);
- Vulnerabilidade muito alta: todas as variáveis apresentam péssimas condições entre os distritos (ou ao valor de referência).

Após a obtenção dos três índices sintéticos específicos de vulnerabilidade, partiu-se para a elaboração do índice sintético final, o *Índice de Vulnerabilidade Socioambiental ao Processo de Escorregamento*. Da mesma forma que os índices sintéticos de vulnerabilidade social, infraestrutural e ambiental foram gerados, este o indicador resulta da média entre os três índices específicos. O Quadro 24 apresenta a estrutura do processo de obtenção dos indicadores:



Quadro 24 – Estrutura da obtenção dos índices sintéticos

Terminada a etapa de efetuação dos cálculos, todos os índices básicos de cada variável; os três índices sintéticos específicos de vulnerabilidade (infraestrutural, social e ambiental) e o *Índice de Vulnerabilidade Socioambiental ao Processo de Escorregamento* foram mapeados com vistas a facilitar a comparação entre os distritos. O software de geoprocessamento utilizado foi o ArcMap 9.3, desenvolvido pela ESRI.

Também foram mapeadas as áreas sujeitas a escorregamentos e a processos erosivos identificadas pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), em contrato com a Prefeitura Municipal de São Paulo. As mesmas correspondem a cerca de 13,5 Km^2 (0,9% da área total do município). O Quadro 25 apresenta a distribuição destas áreas por zona e subprefeitura. A intenção do georreferenciamento destas áreas de risco é realizar a associação dos pontos mapeados com o mapa final obtido, no sentido de verificar a adequação da metodologia utilizada.

Região / Bairro	N.° áreas de risco	Região / Bairro	N.° áreas de risco
Zona Norte			
Perus	24	*Santana*	1
Freguesia do Ó	25	*Jaçanã*	14
Vila Maria	2	*Casa Verde*	21
Pirituba e Jaraguá	20		
Zona Sul			
Campo Limpo	32	*Parelheiros*	11
Cidade Ademar	24	*Ipiranga*	4
MBoiMirim	50	*Jabaquara*	13
Capela do Socorro	42		
Zona Oeste			
Butantã	21	*Lapa/Jaguaré*	3
Zona Leste			
São Mateus	20	*Ermelino Matarazzo*	6
Vila Prudente	8	*Itaquera*	12
Penha	5	*Cidade Tiradentes*	7
Aricanduva	6	*Itaim Paulista*	12
São Miguel	7	*Guaianases*	17
Total			**407**

Quadro 25 – Áreas de risco (IPT, 2010)

A seguir são apresentados os resultados obtidos em cada etapa da elaboração do *Indicador de Vulnerabilidade Socioambiental ao Processo de Escorregamento*.

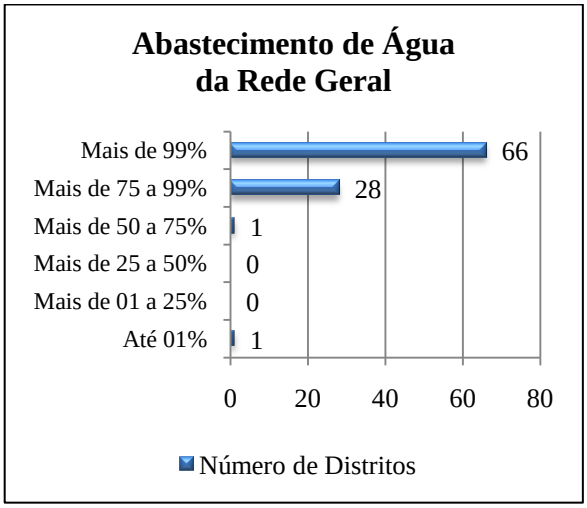
5.1.1. Índice de Vulnerabilidade Infraestrutural

As variáveis relacionadas à infraestrutura urbana – abastecimento de água, coleta de lixo e esgotamento via rede geral ou pluvial – apresentam, em geral, tendência à universalização no município, haja vista que a maior parte dos distritos figura próximo a 100% no tocante a oferta destes serviços básicos (Gráficos 05,06 e 07). Os piores indicadores aparecem nas regiões periféricas da cidade, na Zona Norte, Leste e, sobretudo, Sul.

Em relação ao *Abastecimento de Água da Rede Geral* (Mapa 08), do total de 96 distritos paulistanos, 66 possuem praticamente todos os domicílios ligados à rede (mais de 99%); 28 figuram na faixa entre 75% e 99% de oferta deste serviço. Apenas dois distritos apresentaram índices baixos: Parelheiros (59%) e Marsilac (1%), ambos na Zona Sul do município.

Ressalta-se, contudo, que a existência de pontos de acesso à água não significa que, de fato, a mesma chega ininterruptamente à todos os domicílios. Os eventuais rodízios de água que ocorrem em alguns bairros do município, não apenas durante a estação menos chuvosa, constituem claro exemplo. Assim, é preciso olhar a questão do abastecimento de água com maior profundidade.

No mapeamento da variável *Destino do Lixo – Coletado* (Mapa 09) observa-se, por sua vez, que 78 distritos oferecem o serviço de coleta para mais de 99% do total de domicílios. Outros 17 distritos situam-se na faixa de 95 a 99% de atendimento. Apenas o distrito de Marsilac tem cerca de 70% de seu lixo coletado.



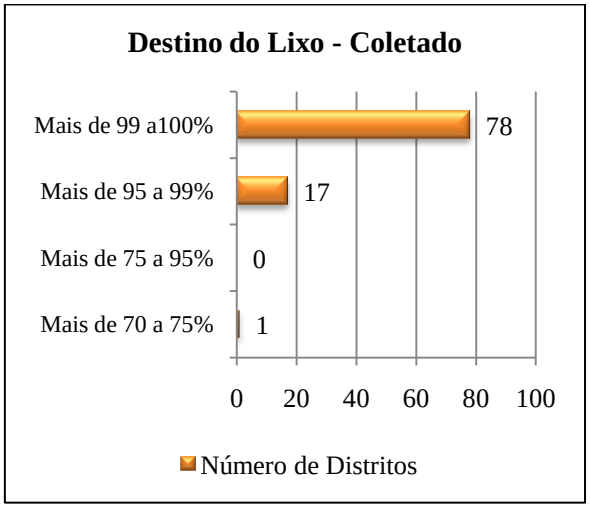


Gráfico 05 (à esquerda) – Abastecimento de Água da Rede Geral / Gráfico 06 (à direita) – Destino do Lixo – Coletado (IBGE, 2000)

Por fim, a variável *Domicílios Ligados à Rede Geral de Esgoto ou Pluvial* é a que mostra maior heterogeneidade (Mapa 10). Os melhores índices aparecem na região central da cidade, em dezessete distritos que oferecem tal serviço a mais de 99% dos domicílios. A maioria dos distritos (sessenta e nove) apresenta valores entre 75 e 99%; seis entre 50 e 75% (Anhanguera, Perus, Iguatemi, São Rafael, Jardim Ângela e Vila Andrade); dois entre 25 e 50% (Pedreira e Grajaú); um entre 01 e 25% (Parelheiros) e um não possui nenhum domicílio ligado à rede (Marsilac).

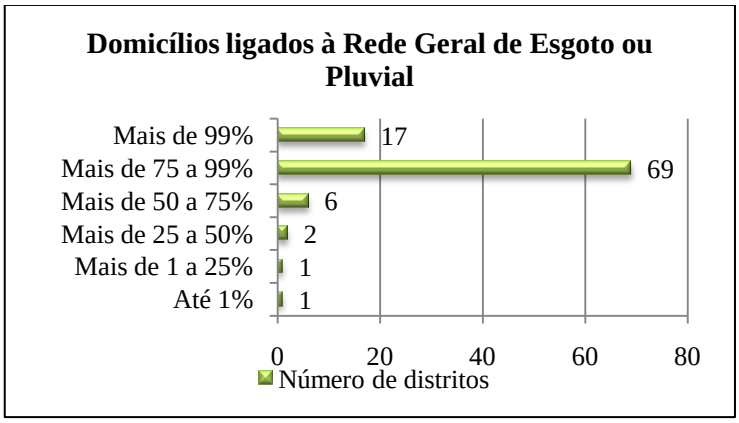


Gráfico 07 – Domicílios ligados à Rede Geral de Esgoto ou Pluvial (IBGE, 2000)

Com a integração destas variáveis na composição do *Índice de Vulnerabilidade Infraestrutural* (Gráfico 08) verifica-se que a grande maioria dos distritos apresenta vulnerabilidade muito baixa (índices entre 0.81 e 1.0). Já a espacialização dos dados (Mapa 11) permite identificar que os piores indicadores são encontrados, sobretudo na Zona Sul, nos distritos de Marsilac e Parelheiros (alta e média vulnerabilidade, respectivamente), bem como no extremo norte da cidade, no distrito de Anhanguera (vulnerabilidade média). O restante do território apresenta baixa vulnerabilidade infraestrutural (índices acima de 0.76).

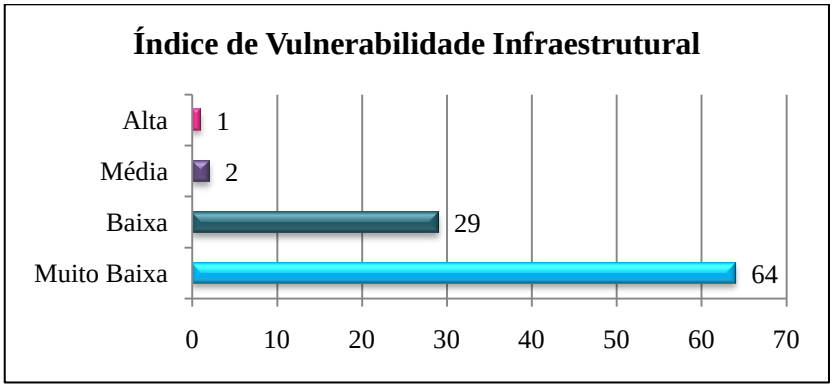
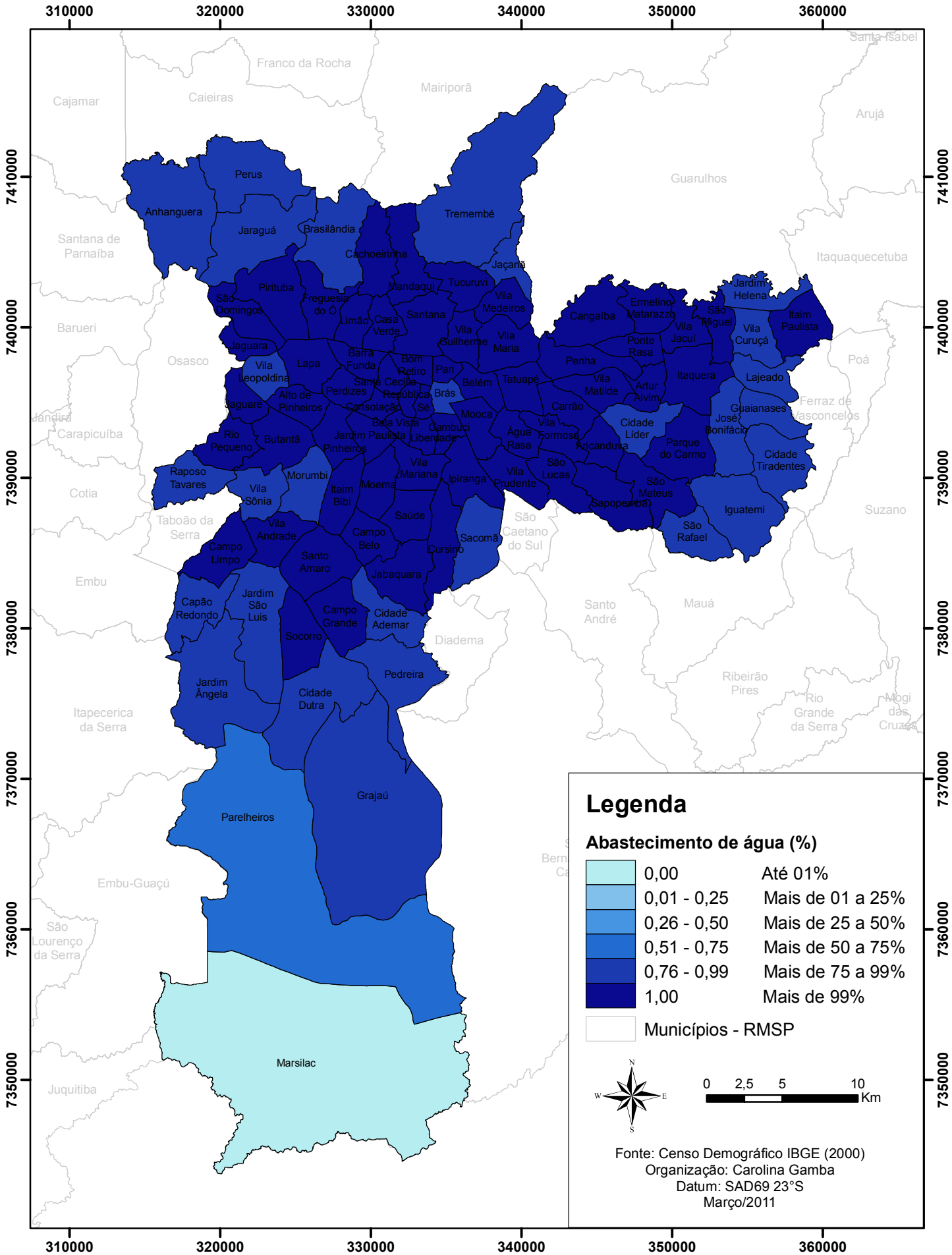


Gráfico 08 – Índice de Vulnerabilidade Infraestrutural

ÍNDICE DE DOMICÍLIOS COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA REDE GERAL

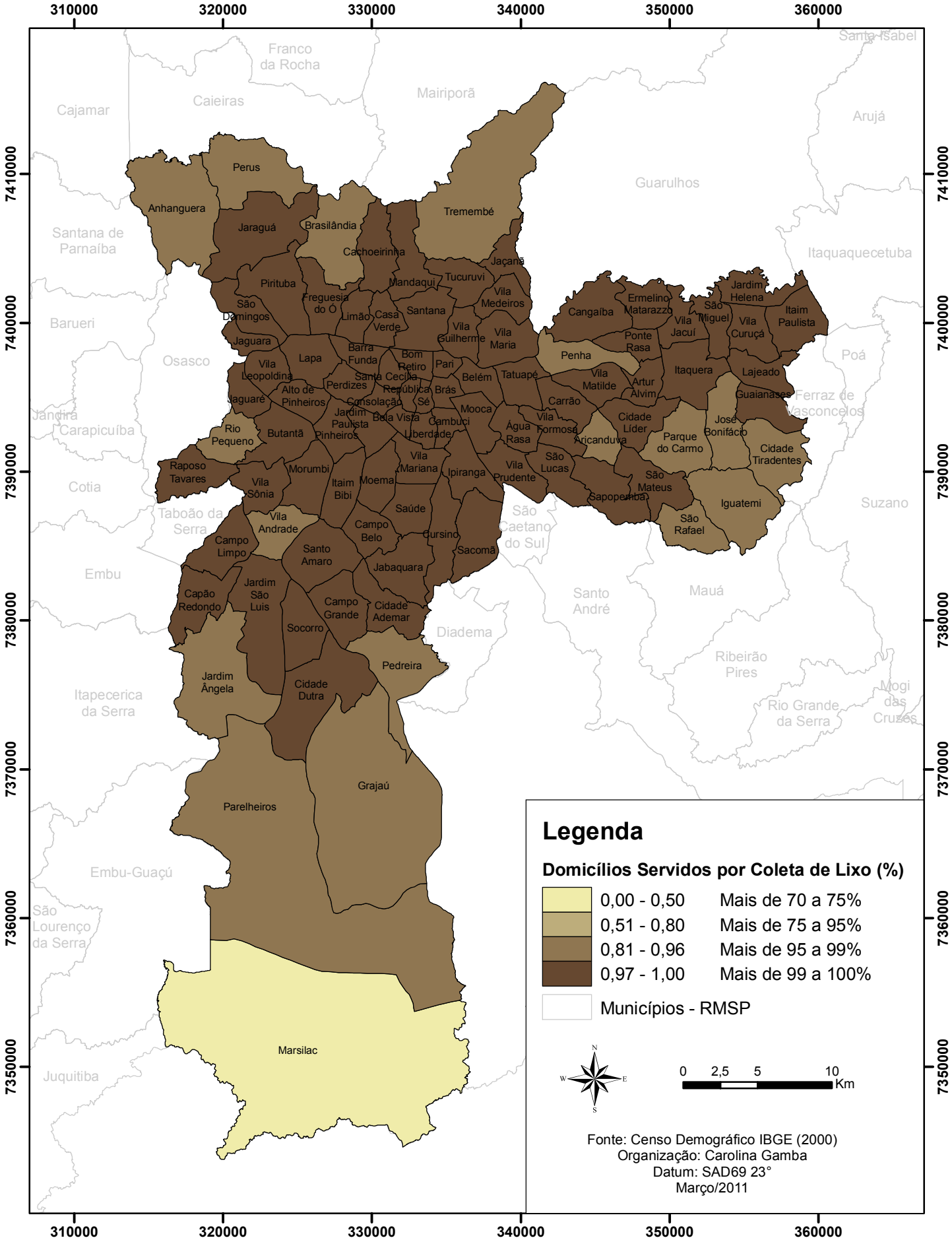
Distritos do Município de São Paulo



Mapa 08 - Índice de Domicílios com Abastecimento de Água da Rede Geral - Distritos do Município de São Paulo (IBGE, 2000 / Organização: Carolina Gamba, 2011)

ÍNDICE DE DOMICÍLIOS SERVIDOS POR COLETA DE LIXO

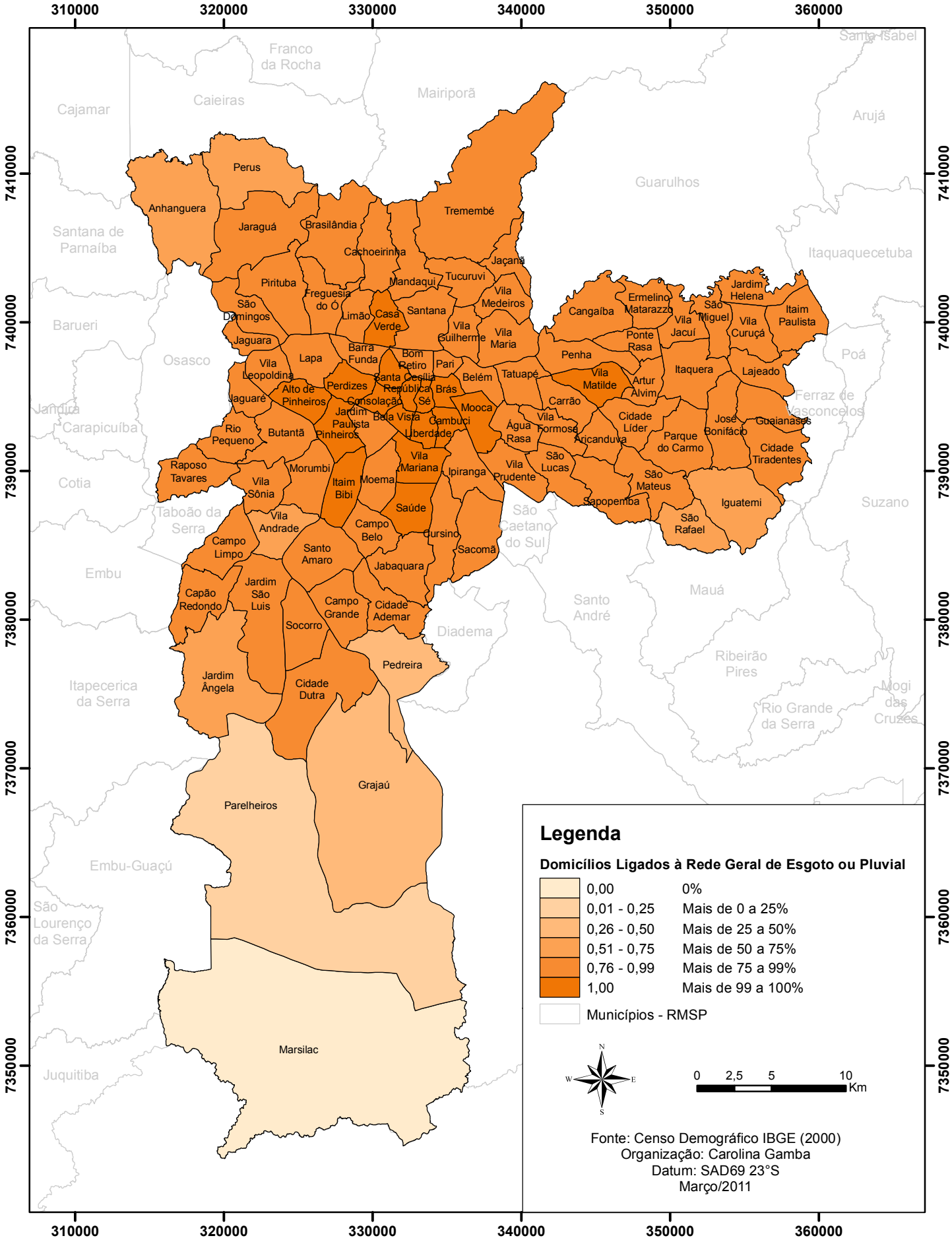
Distritos do Município de São Paulo



Mapa 09 - Índice de Domicílios Servidos por Coleta de Lixo - Distritos do Município de São Paulo (IBGE, 2000 / Organização: Carolina Gamba, 2011)

ÍNDICE DE DOMICÍLIOS LIGADOS À REDE GERAL DE ESGOTO OU PLUVIAL

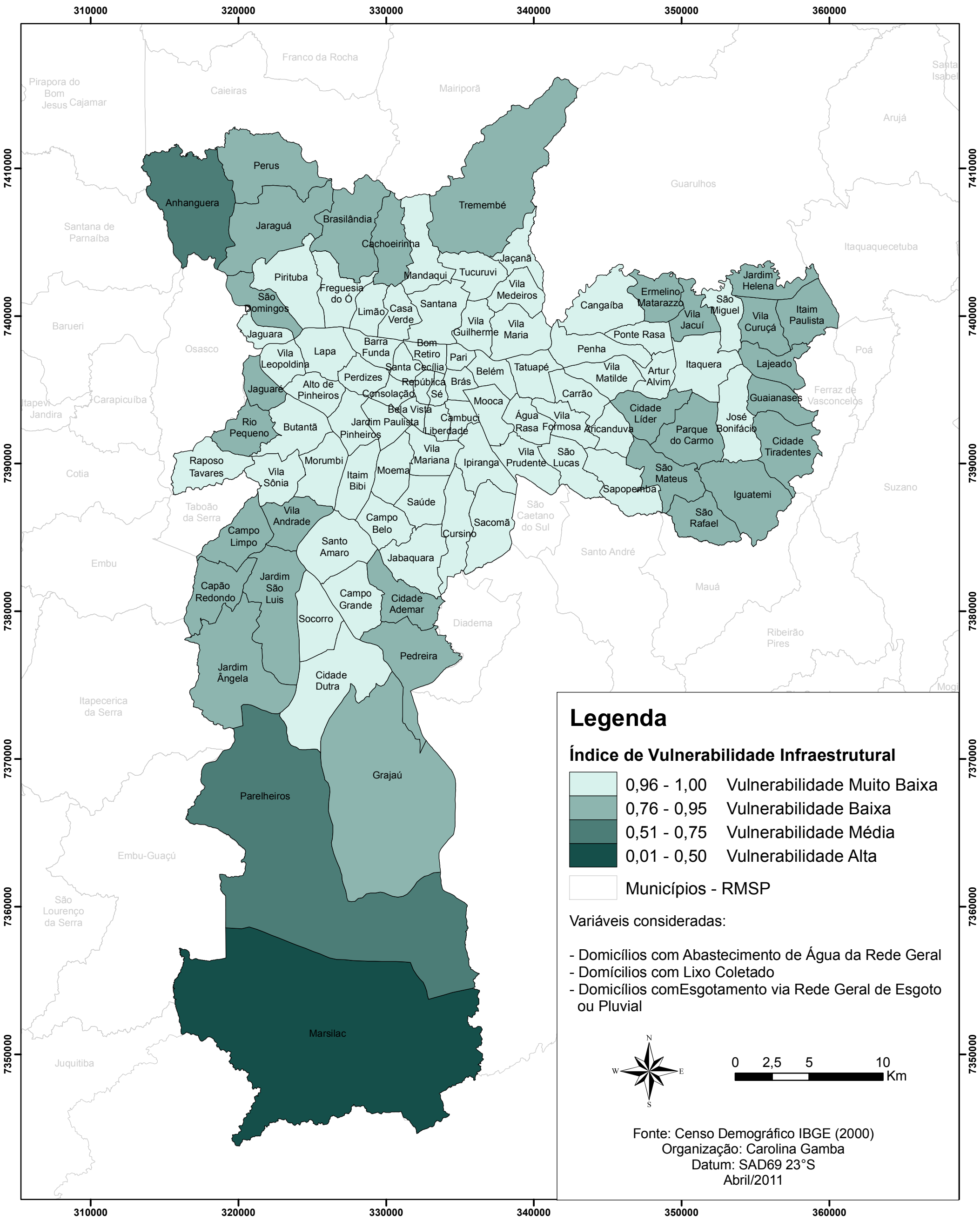
Distritos do Município de São Paulo



Mapa 10 - Índice de Domicílios Ligados à Rede Geral de Esgoto ou Pluvial - Distritos do Município de São Paulo (IBGE, 2000 / Organização: Carolina Gamba, 2011)

ÍNDICE DE VULNERABILIDADE INFRAESTRUTURAL

Distritos do Município de São Paulo



Mapa 11 - Índice de Vulnerabilidade Infraestrutural - Distritos do Município de São Paulo
(IBGE, 2000 / Organização: Carolina Gamba, 2011)

5.1.2. Índice de Vulnerabilidade Social

Para a utilização do indicador rendimento, a variável *Rendimento Nominal Mensal – Pessoas Responsáveis pelos Domicílios Particulares Permanentes* – referente à soma do rendimento nominal mensal absoluto da população residente no distrito – foi transformada em rendimento *per capita.* O resultado obtido foi dividido pelo valor do salário mínimo vigente na data de realização do Censo Demográfico 2000 (IBGE) – R$151,00. Desta forma, obteve-se em salários mínimos o rendimento nominal mensal médio *per capita.*

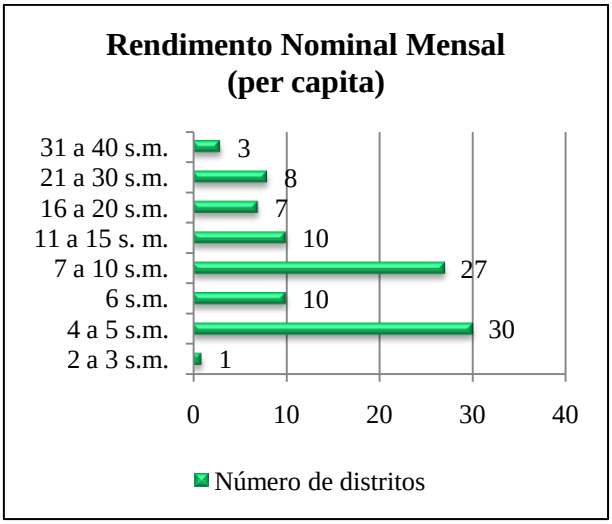
Verificam-se grandes disparidades econômicas entre os distritos (Gráfico 09). O mapeamento desta variável (Mapa 12) aponta grande concentração de renda na região central da cidade. Os distritos de Moema, Morumbi e Jardim Paulista apresentam os maiores índices (entre 7.6 e 9.6), com rendimento nominal mensal *per capita* acima de 30 salários mínimos, ou seja, cinco vezes maior que o valor de referência do salário mínimo necessário proposto pelo DIEESE (2000).

Outros oito distritos (Perdizes, Consolação, Alto de Pinheiros, Pinheiros, Itaim Bibi, Vila Mariana, Campo Belo e Santo Amaro) também detêm altos níveis de rendimento *per capita*, entre 21 e 30 salários mínimos (índices entre 5.1 e 7.5).

Os piores indicadores de rendimento são verificados na maioria dos distritos da Zona Leste; nos distritos situados ao Norte (Anhanguera, Perus, Jaraguá, Brasilândia e Cachoeirinha) e na Zona Sul da cidade (Capão Redondo, Jardim São Luís, Jardim Ângela, Cidade Ademar, Pedreira, Grajaú, Parelheiros e Marsilac), estes com valores abaixo do referencial de seis salários mínimos (DIEESE, 2000).

A quantificação (Gráfico 10) e o mapeamento da variável *Anos de Estudo dos responsáveis por Domicílios Particulares Permanentes* (Mapa 13) mostram grande correlação com as informações de rendimento, ainda que se apresente espacialmente pouco menos concentrada.

Destacam-se os distritos com média entre 12 e 15 anos de estudo (índices de 0.81 a 1.0) na porção central da cidade: Consolação, Perdizes, Jardim Paulista, Pinheiros, Alto de Pinheiros, Itaim Bibi, Moema, Vila Mariana, Campo Belo e Santo Amaro. A maior parte dos distritos paulistanos apresenta escolaridade média entre 04 e 08 anos de estudo, ou seja, o Ensino Fundamental. O pior valor encontrado refere-se ao distrito de Marsilac, abaixo de 04 anos de estudo.



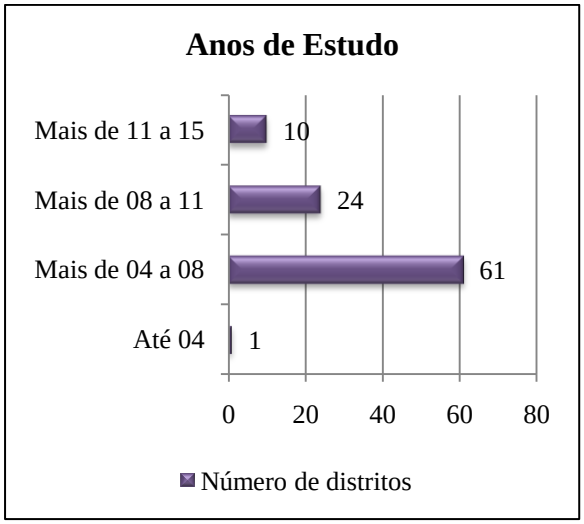


Gráfico 09 (à esquerda) – Rendimento Nominal Mensal per capita /
Gráfico 10 (à direita) – Anos de Estudo (IBGE, 2000)

Por sua vez, a variável *População Residente em Favelas* foi determinante no sentido da avaliação da segregação socioespacial no município de São Paulo (Mapa 14). Com seu mapeamento, foi possível observar que as maiores concentrações populacionais em favelas situam-se fora da região do centro expandido da cidade. Em dois distritos – Ermelino Matarazzo (Zona Leste) e Vila Andrade (Zona Sul), mais de 30% de sua população total habita favelas. Neste último, nota-se uma grande disparidade socioeconômica, quando se verifica que seu rendimento médio mensal está na faixa entre 16 e 20 salários mínimos.

Em outros nove distritos, mais de 21% da população reside em favelas: na Zona Sul (Grajaú, Pedreira, Jardim Ângela, Jardim São Luís, Capão Redondo, Sacomã); na Zona Oeste (Jaguaré); na Zona Norte (Perus) e na Zona Leste (Vila Jacuí).

Apenas 26 distritos não possuem favelas, todos eles na porção central da cidade. Neste trabalho entende-se que o termo favela integra o conceito de assentamentos precários[50]. Este é utilizado pelo Ministério das Cidades (2006) e refere-se, genericamente, às edificações implantadas de maneira técnico-construtiva inadequada (em função do menor acesso a tecnologias construtivas, do grau de organização social da comunidade, das condições de emprego e renda, da velocidade de implantação, da relação do assentamento com a cidade formal, da acessibilidade e capacidade de transporte dos materiais de construção, entre outros) e a infra-estrutura urbana e de serviços públicos.

[50] Além das favelas, tal termo engloba os loteamentos irregulares de baixa renda, os cortiços, além dos conjuntos habitacionais construídos pelo poder público que se encontram em situação de irregularidade ou degradação, de modo a demandar ações de revitalização.

É bastante preocupante verificar que dos 96 distritos paulistanos, em 27 deles mais de 10% da população reside em favelas (Gráfico 11). Tais áreas caracterizam contextos de alta vulnerabilidade, haja vista que as populações que as habitam, do ponto de vista econômico e infraestrutural, possuem menor capacidade de resposta diante de situações de crise.

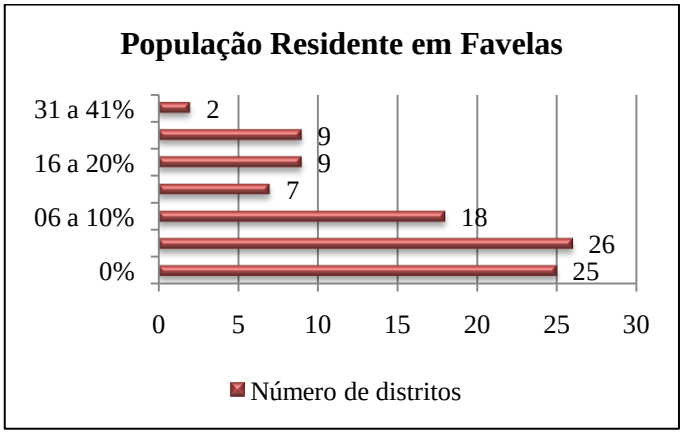


Gráfico 11 – População Residente em Favelas (Prefeitura Municipal de São Paulo, 2000)

Com a integração destas variáveis na composição do *Índice de Vulnerabilidade Social* foram identificadas grandes disparidades socioeconômicas entre os distritos e intensa segregação socioespacial (Gráfico 12 / Mapa 15). No tocante aos três fatores analisados – renda, anos de estudo e população residente em favelas – as áreas centrais do município de São Paulo apresentam valores muito superiores aos registrados nas regiões periféricas da cidade. Ainda que 45 distritos apresentem condições de vulnerabilidade baixas (índices superiores a 0.91), 28 são bastante vulneráveis do ponto de vista social, pela combinação de baixo rendimento, escolaridade e porcentagem significativa da população residente em favelas.

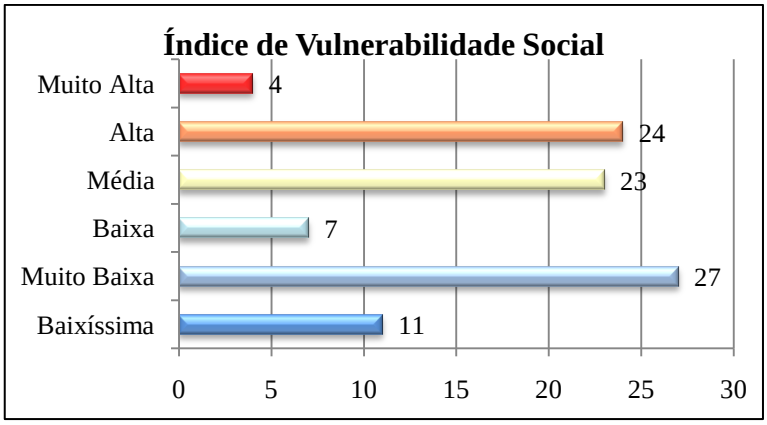
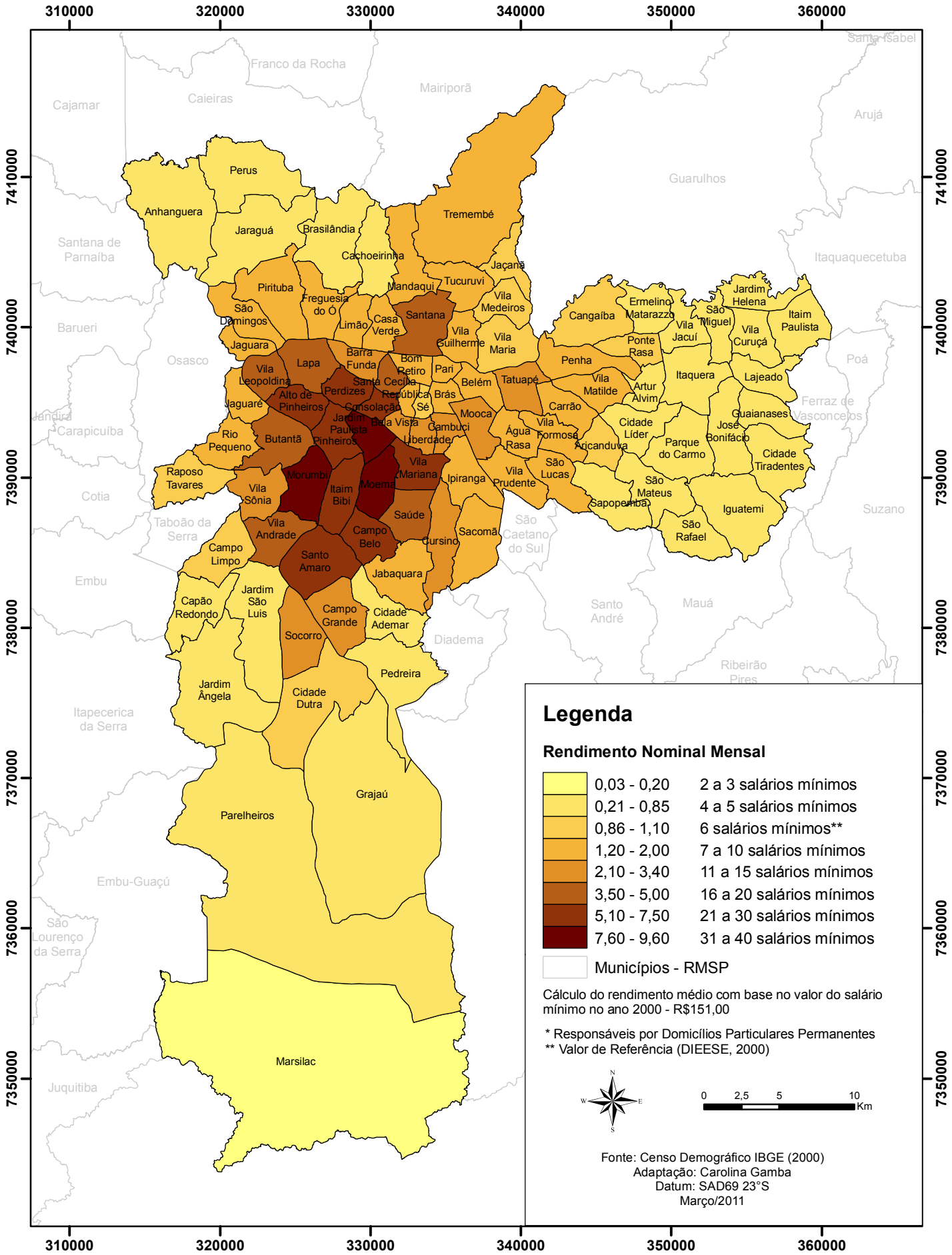


Gráfico 12 – Índice de Vulnerabilidade Social

ÍNDICE DE RENDIMENTO NOMINAL MENSAL*

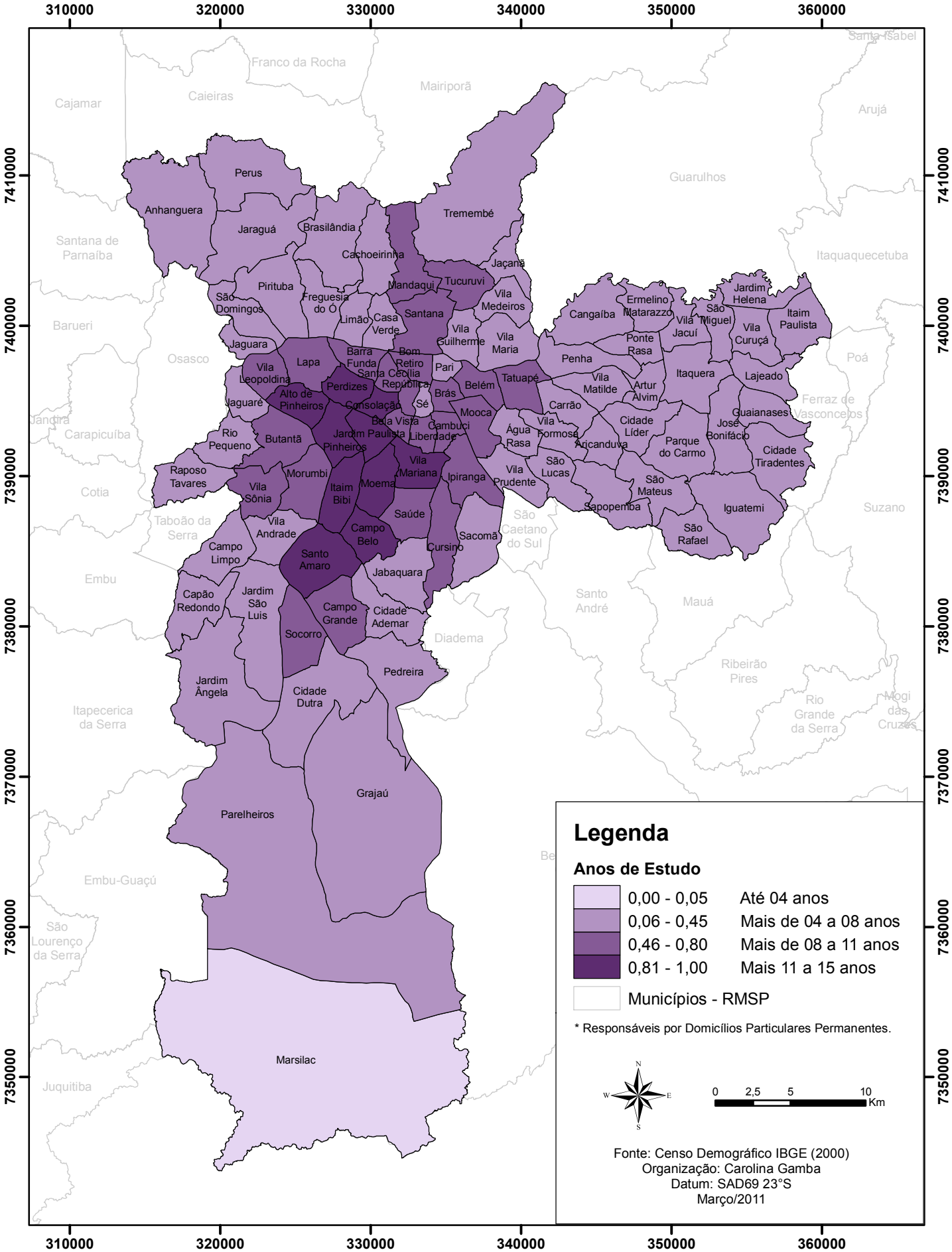
Distritos do Município de São Paulo



Mapa 12 - Rendimento Médio Mensal - Distritos do Município de São Paulo
(IBGE, 2000 / Organização: Carolina Gamba, 2011)

ÍNDICE DE ANOS DE ESTUDO*

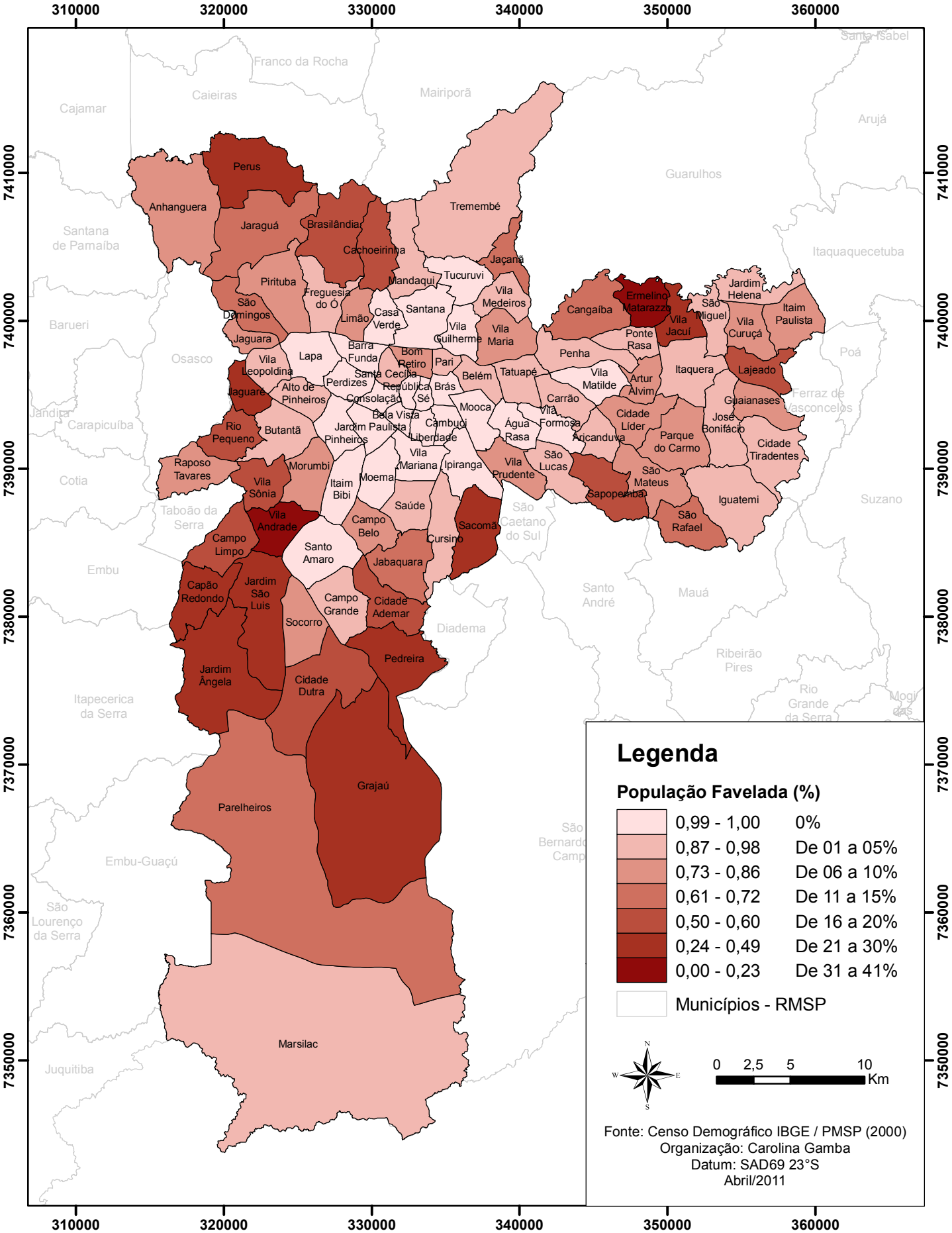
Distritos do Município de São Paulo



Mapa 13 - Índice de Anos de Estudo - Distritos do Município de São Paulo (IBGE, 2000 / Organização: Carolina Gamba, 2011)

ÍNDICE DE POPULAÇÃO RESIDENTE EM FAVELAS

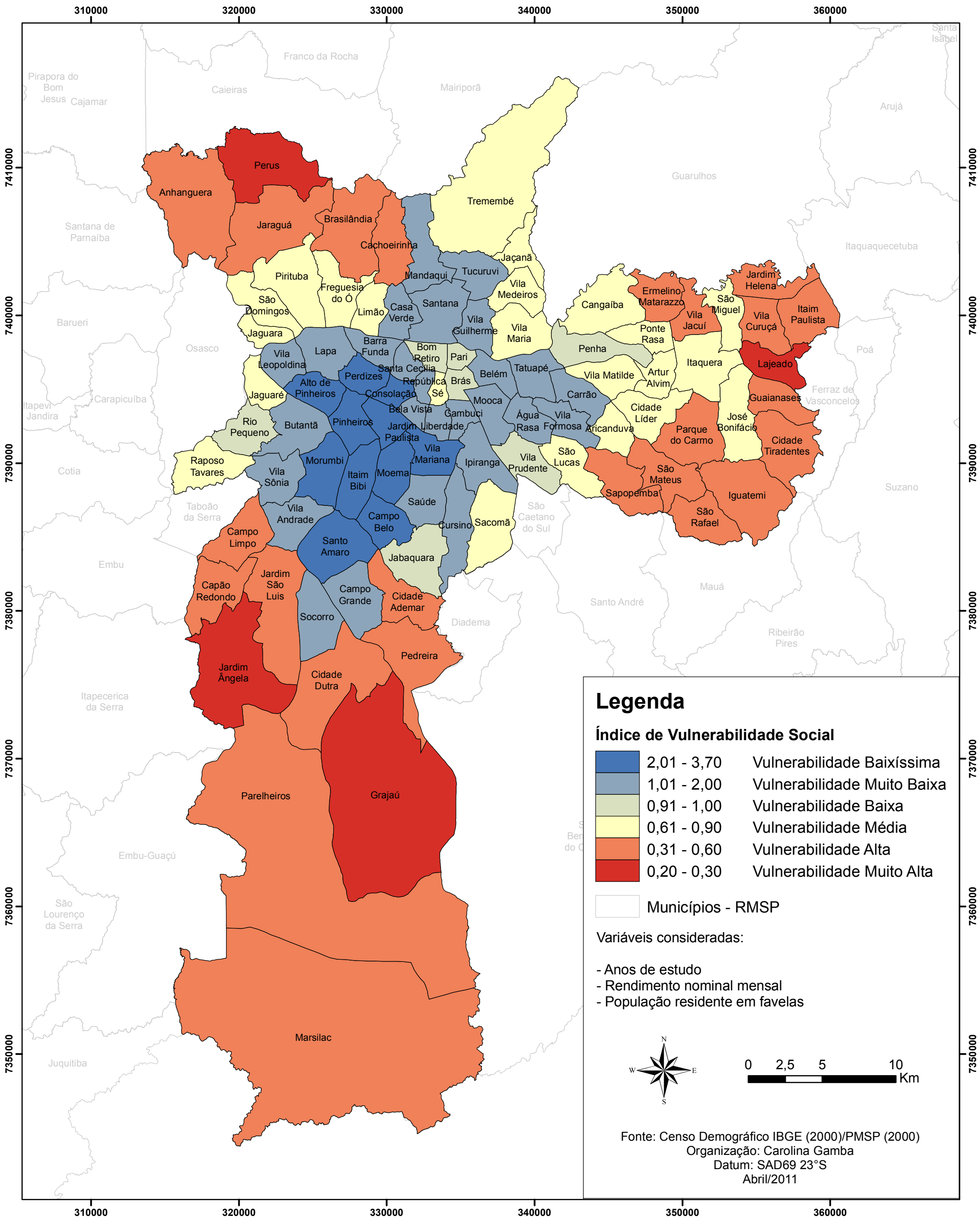
Distritos do Município de São Paulo



Mapa 14 - Índice de População Residente em Favelas - Distritos do Município de São Paulo (IBGE/Prefeitura Municipal de São Paulo, 2000 / Organização: Carolina Gamba, 2011)

ÍNDICE DE VULNERABILIDADE SOCIAL

Distritos do Município de São Paulo



Mapa 15 - Índice de Vulnerabilidade Social - Distritos do Município de São Paulo (IBGE e PMSP, 2000 / Organização: Carolina Gamba, 2011)

Os piores índices encontrados (0.20 – 0.30) referem-se aos distritos de Lajeado, Perus, Jardim Ângela e Grajaú. Contudo, verificam-se grandes regiões vulneráveis nos extremos da Zona Leste, Zona Norte (Anhanguera, Jaraguá, Brasilândia e Cachoeirinha) e por quase toda a Zona Sul da cidade.

5.1.3. Índice de Vulnerabilidade Ambiental ao Escorregamento

A obtenção do *Índice de Vulnerabilidade Ambiental ao Escorregamento* baseou-se na escolha de variáveis que fossem representativas para o fenômeno estudado, ou seja, o processo de escorregamento. Aqui são considerados apenas três indicadores – temperatura aparente da superfície, cobertura vegetal e declividade. Contudo, sabe-se que tal processo é determinado por inúmeros outros fatores relacionados ao meio físico, como os de ordem geológica e pluviométrica. Intenciona-se, neste trabalho fazer uma analise mais simples, com enfoque na relação entre o fenômeno do escorregamento e os condicionantes antrópicos.

Ainda que não se tenha utilizado informações pluviométricas diretas, faz-se aqui a relação entre vegetação e temperatura, no sentido de identificar tanto as ilhas de calor na metrópole paulistana - que contribuem para o aumento da ocorrência de eventos extremos de precipitação; bem como observar quais áreas apresentam maior fragilidade devido à retirada da cobertura vegetal e à ocupação irregular.

No que tange à variável *Temperatura Aparente da Superfície*, foi utilizada a imagem da banda do satélite Landsat-7 obtida no dia 03/09/1999 às 9h57min, bem como os dados disponibilizados no Atlas Ambiental de São Paulo (2004). O mapeamento destas informações (Mapa 16) apontou a existência de grande amplitude térmica entre os distritos paulistanos (cerca de 7°C).

Nota-se a existência de grandes ilhas de calor, sobretudo na região centro-leste da cidade. As temperaturas mais altas foram registradas nos distritos do Brás e Belém (31,5 °C – 32°C), seguidos dos distritos da Lapa, Bom Retiro, Pari, Vila Guilherme, Vila Medeiros, Mooca e Ipiranga (31° - 31,5°C).

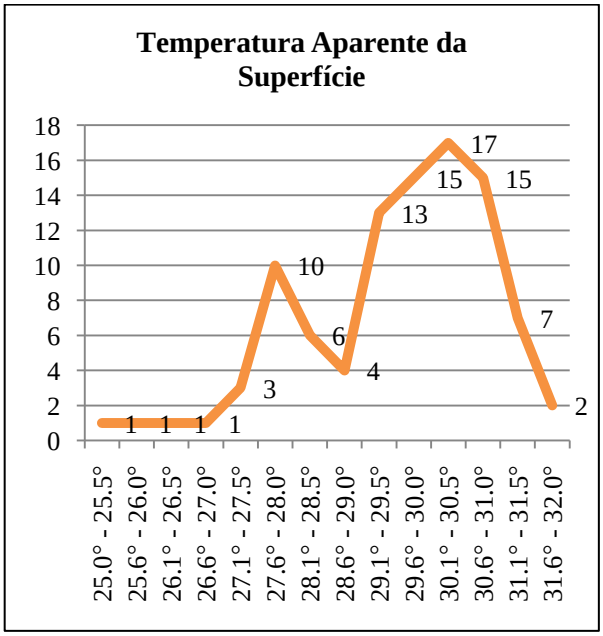
As temperaturas mais amenas foram medidas nas regiões periféricas da cidade: na Zona Sul (distritos de Marsilac, Grajaú, Parelheiros e Pedreira) entre 26°C e 26.5°C; nas Zonas Leste (distritos de Parque do Carmo e José Bonifácio) e Norte (distritos de Tremembé, Perus, Anhanguera) entre 27°C e 27.5°C; e em alguns distritos da Zona Oeste da cidade

(Morumbi, Alto de Pinheiros, Bela Vista, Jardim Paulista, Vila Andrade e Raposo Tavares). O Gráfico 13 aponta que, no dia de registro (03-09-1999), a maior parte dos distritos apresentava temperaturas elevadas, acima de 29°C.

O mapeamento da variável *Cobertura Vegetal por Habitante* (Mapa 17) apontou grande correlação entre ausência de vegetação e aumento da temperatura aparente da superfície. Os distritos onde são registradas as maiores temperaturas são justamente os que possuem menores índices de vegetação, localizados, sobretudo na porção central e leste do município.

Por outro lado, notam-se alguns distritos bastante urbanizados na Zona Oeste que apresentam melhor conforto térmico, por apresentarem bons índices de cobertura vegetal (Morumbi, Alto de Pinheiros, Pinheiros e Butantã). Os melhores índices de vegetação referem-se aos distritos mais periféricos do município, sobretudo na Zona Sul do município, relativamente menos urbanizados.

Verifica-se que quase 45% dos distritos apresentam índices de vegetação inferiores ao valor de referência utilizado, de 12m^2/habitante (Gráfico 14). Esta grande redução na quantidade de áreas verdes implica crescente impermeabilização do solo que, por sua vez, leva a um processo mais rápido de evaporação e à maior ocorrência de eventos extremos de precipitação.



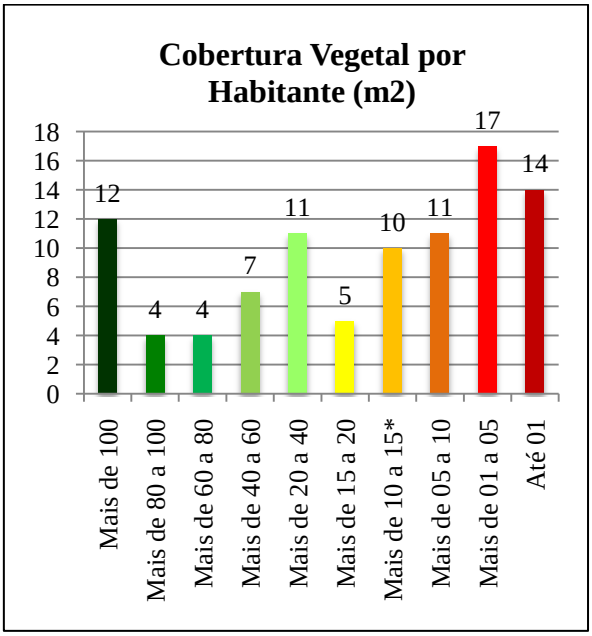


Gráfico 13 (à esquerda) – Temperatura Aparente da Superfície (SÃO PAULO, 2004) / Gráfico 14 (à direita) – Cobertura Vegetal por Habitante (SÃO PAULO, 2000)

Além disso, ressalta-se que tal impermeabilização reduz a capacidade de infiltração das águas pluviais no solo e amplia o escoamento superficial. Em áreas de menor declividade, tal situação acaba por gerar enchentes e alagamentos, com sérios prejuízos materiais e não raro com perda de vidas humanas.

Para a utilização do indicador *Declividade*, considerado determinante para a avaliação da vulnerabilidade ambiental ao processo de escorregamento, gerou-se u modelos do terrenos e de declividade para toda a área do município (Mapas 18,19 e 20). Foram definidas cinco classes: Até 05°; de 06 a 15°; de 16 a 25°; de 26 a 45°; e mais de 45°.

Para a composição do índice, foram consideradas e somadas as duas últimas classes (declividade maior que 25°). Calculou-se a porcentagem da área de cada distrito que se encaixa na faixa de declividade escolhida. Por meio do valor obtido foi gerado um índice para a produção de um mapa temático (Mapa 21) que indica quais distritos possuem porções significativas de seu território com declividades superiores a 25°.

O mapa temático mostrou-se representativo quando comparado ao modelo de declividade. Aponta que as áreas que apresentam maiores declividades são os extremos da Zona Sul e Zona Norte (Serra da Cantareira), bem como a porção sudeste da Zona Leste. Os distritos de Marsilac e Tremembé possuem mais de 10% de seu território em terrenos com declividade superior a 25°. Outros quatro distritos apresentam mais de 5% de sua área nesta faixa de declividade (Anhanguera, Jaraguá, Brasilândia e Iguatemi). De maneira geral, percebe-se que a grande maioria dos distritos apresenta baixas declividades (Gráfico 15).

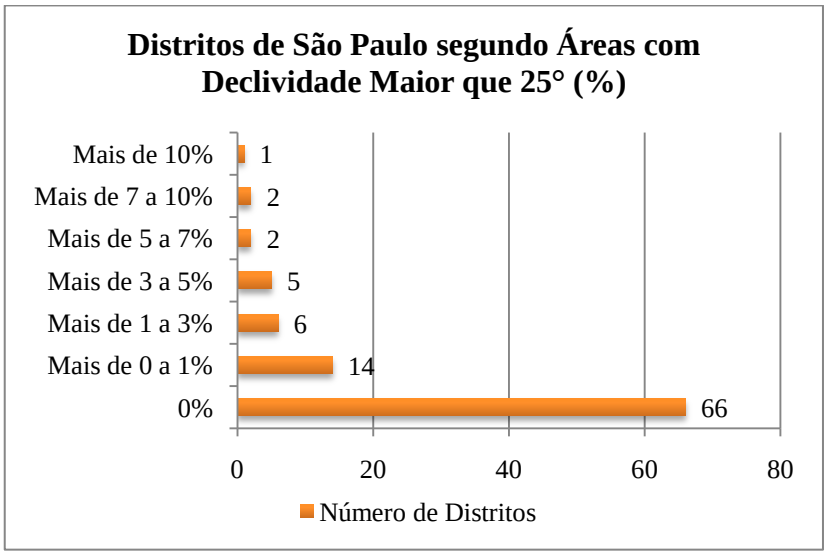


Gráfico 15 - Distritos de São Paulo segundo Áreas com Declividade Maior que 25° (%)

A integração dos índices básicos de cobertura vegetal, temperatura aparente da superfície e de declividade na composição do *Índice de Vulnerabilidade Ambiental* (Mapa 22) aponta que as duas primeiras variáveis mostraram-se mais determinantes. Os piores índices foram observados nos distritos que apresentam baixa quantidade de áreas verdes e, consequentemente, as maiores temperaturas.

Observa-se que a maior parte dos distritos que apresenta grandes parcelas de seu território com declividades altas é a que detém melhores índices de cobertura vegetal e temperatura. Sabe-se que a vegetação auxilia na maior fixação do solo e no aumento da capacidade de infiltração das águas pluviais. Contudo, é de conhecimento que a análise do processo de escorregamento na escala dos distritos oferece limitações, haja vista que esconde as disparidades internas relativas a cada uma das três variáveis consideradas.

Por meio do Gráfico 16 é possível verificar que quase a metade dos distritos paulistanos apresenta vulnerabilidade ambiental alta ou muito alta (índices menores que 0.5). Distritos da porção central da cidade (Sé, Brás, Santa Cecília, Cambuci); da Zona Leste (Mooca, Água Rasa, Aricanduva, Vila Formosa, São Lucas, Sapopemba, Vila Matilde, Artur Alvim, Ponte Rasa e Penha) e da Zona Norte (Vila Medeiros, Vila Guilherme e Limão) mostram os piores índices (menor que 0.33).

É possível notar uma associação clara entre declividade e vulnerabilidade nos distritos de Brasilândia (Zona Norte) e Guaianases (Zona Leste), que apresentam bons índices de vegetação e temperatura mais se enquadram na categoria de alta e média vulnerabilidade ambiental, respectivamente.

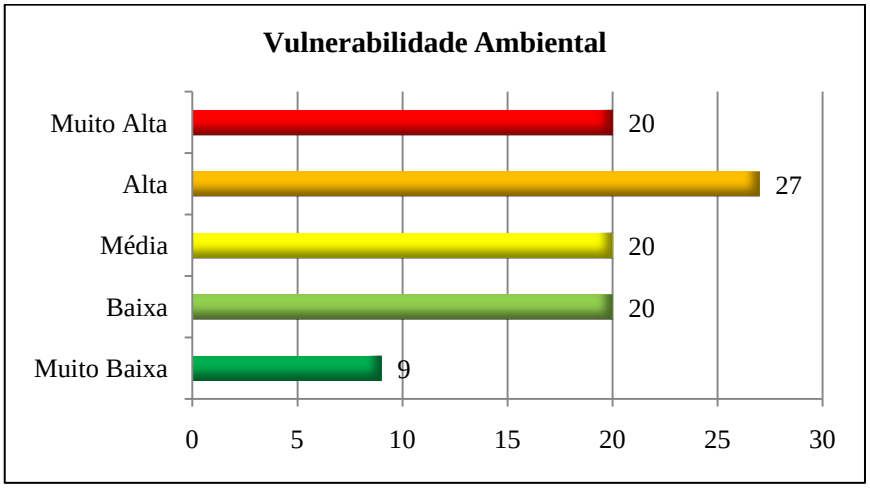
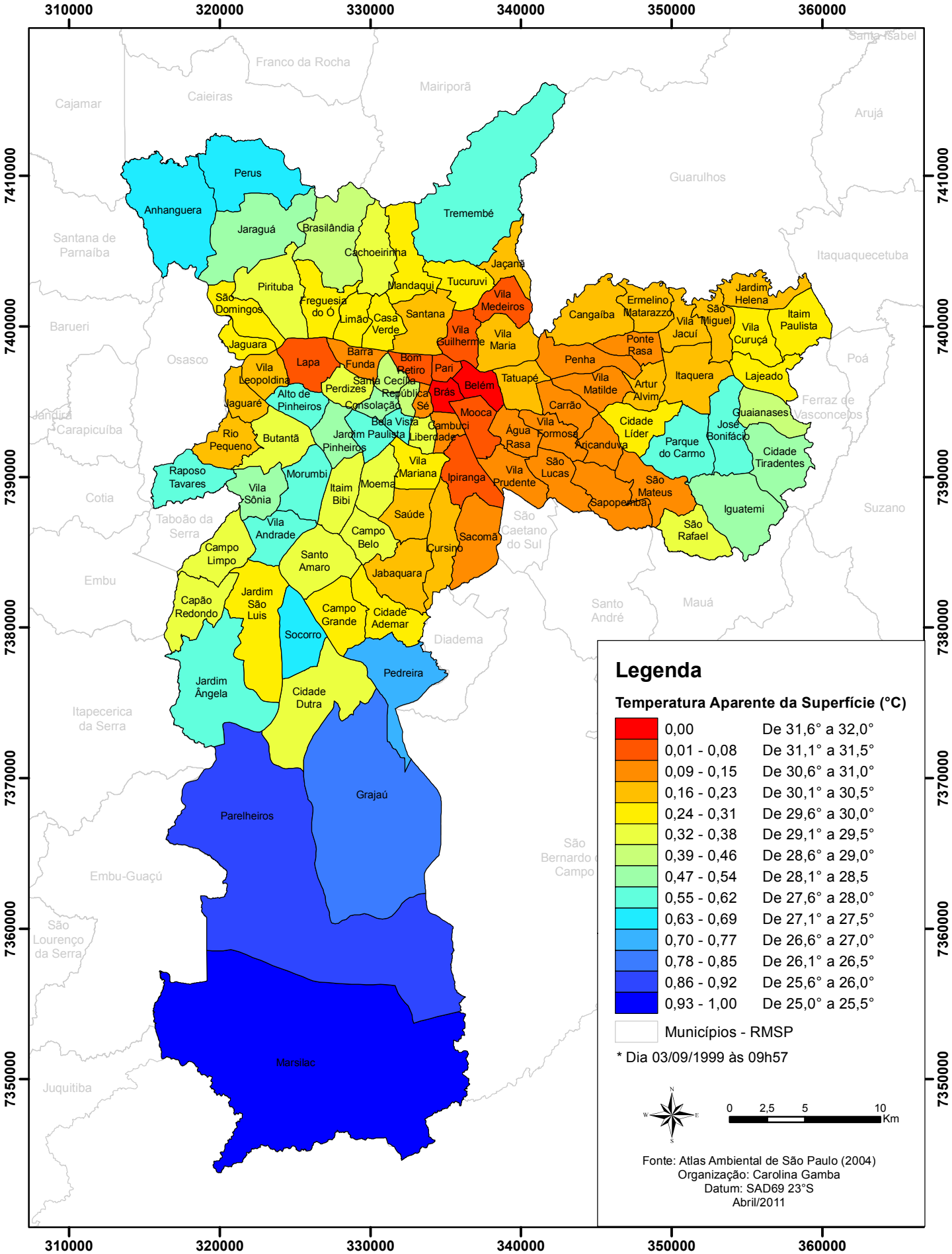


Gráfico 16– Vulnerabilidade Ambiental

ÍNDICE DE TEMPERATURA APARENTE DA SUPERFÍCIE*

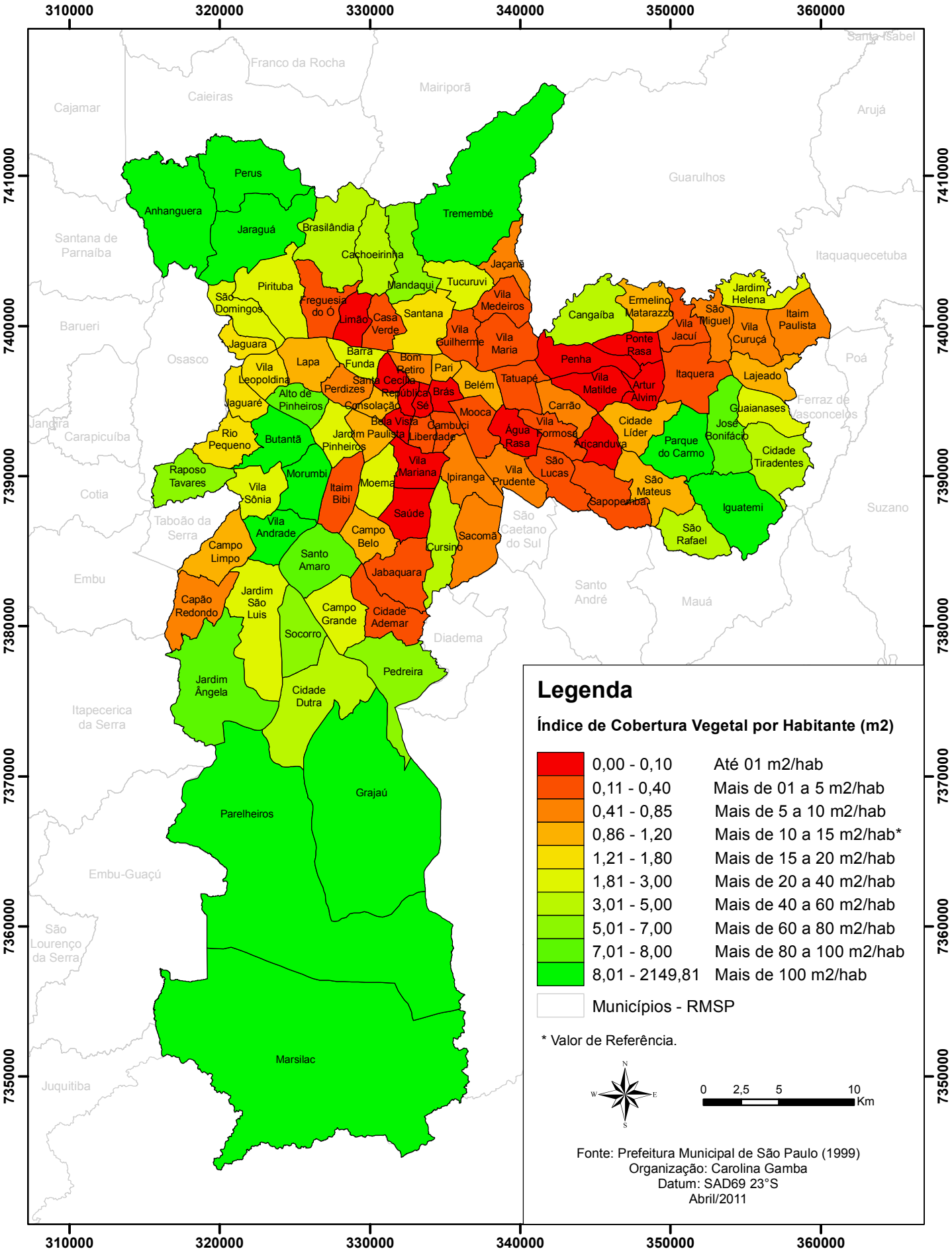
Distritos do Município de São Paulo



Mapa 16 - Índice de Temperatura Aparente da Superfície - Distritos do Município de São Paulo - Dia 03/09/1999 às 9h57
(Atlas Ambiental de São Paulo, 2004 / Organização: Carolina Gamba, 2011)

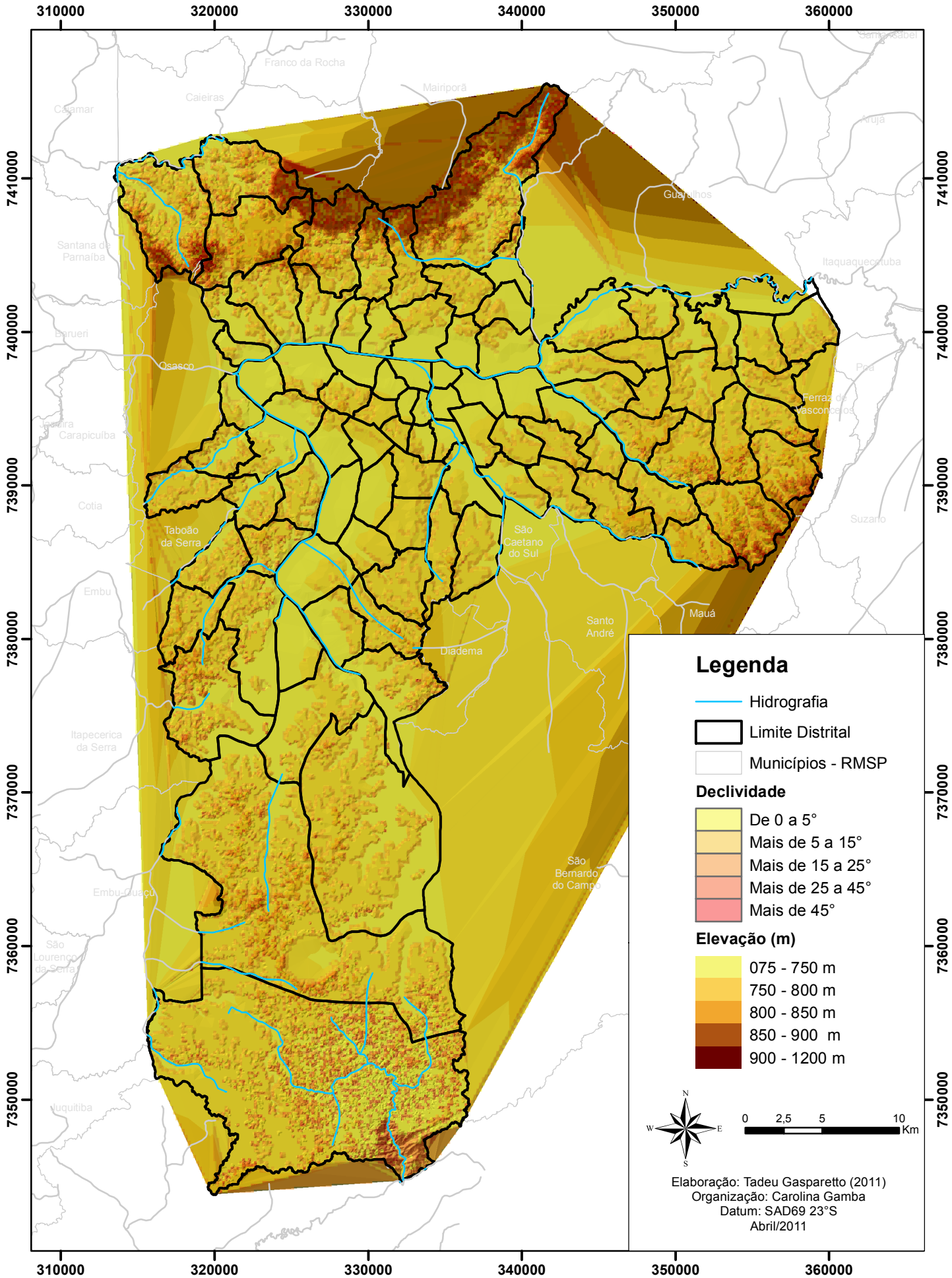
ÍNDICE DE COBERTURA VEGETAL POR HABITANTE

Distritos do Município de São Paulo



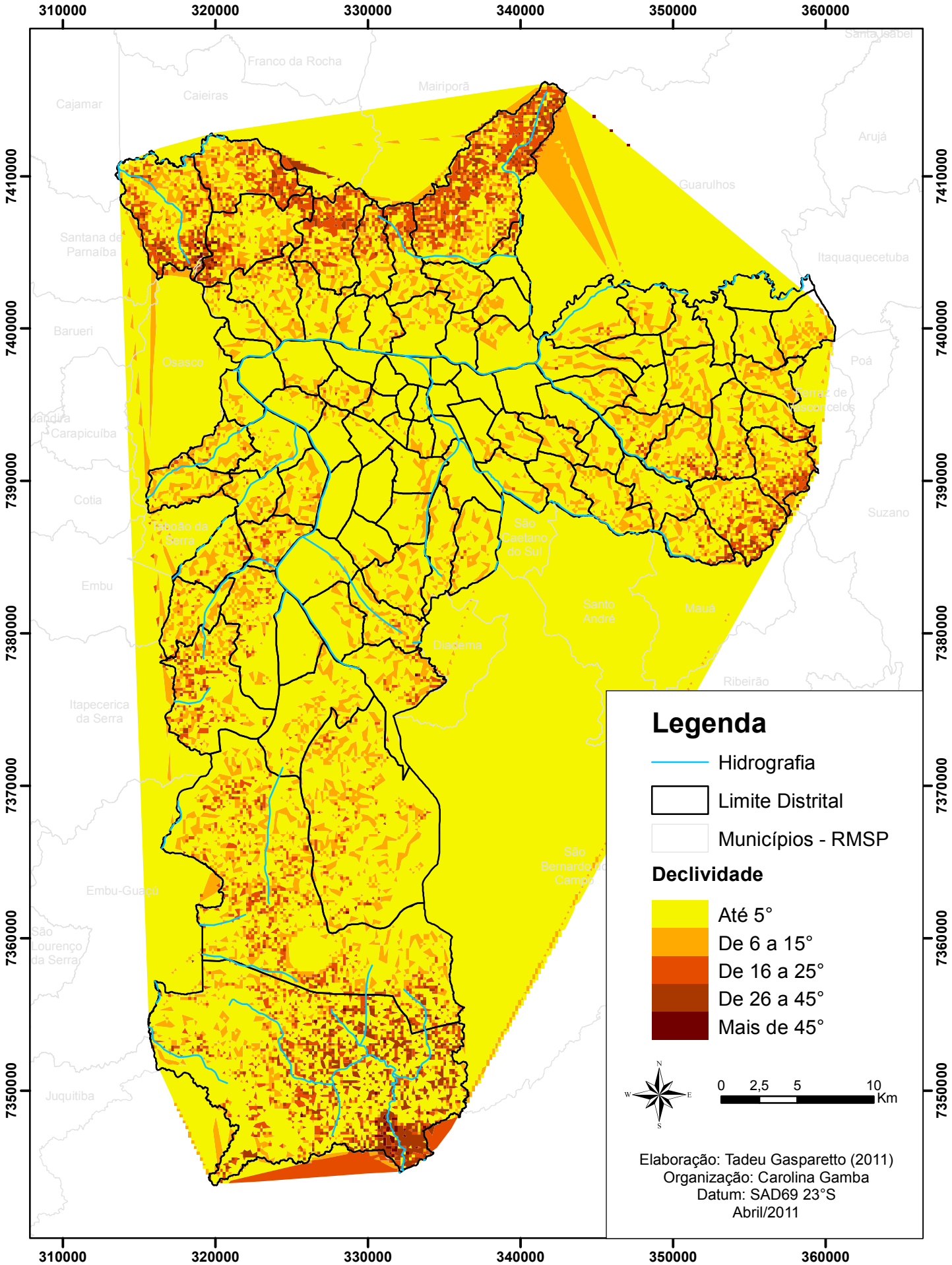
Mapa 17 - Índice de Cobertura Vegetal - Distritos do Município de São Paulo
(PMSP, 1999 / Organização: Carolina Gamba, 2011)

MODELO HIPSOMÉTRICO E DE DECLIVIDADE DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO



Mapa 18 - Modelo Hipsométrico e de Declividade do Município de São Paulo
(Tadeu Gaspareto, 2011 / Organização: Carolina Gamba, 2011)

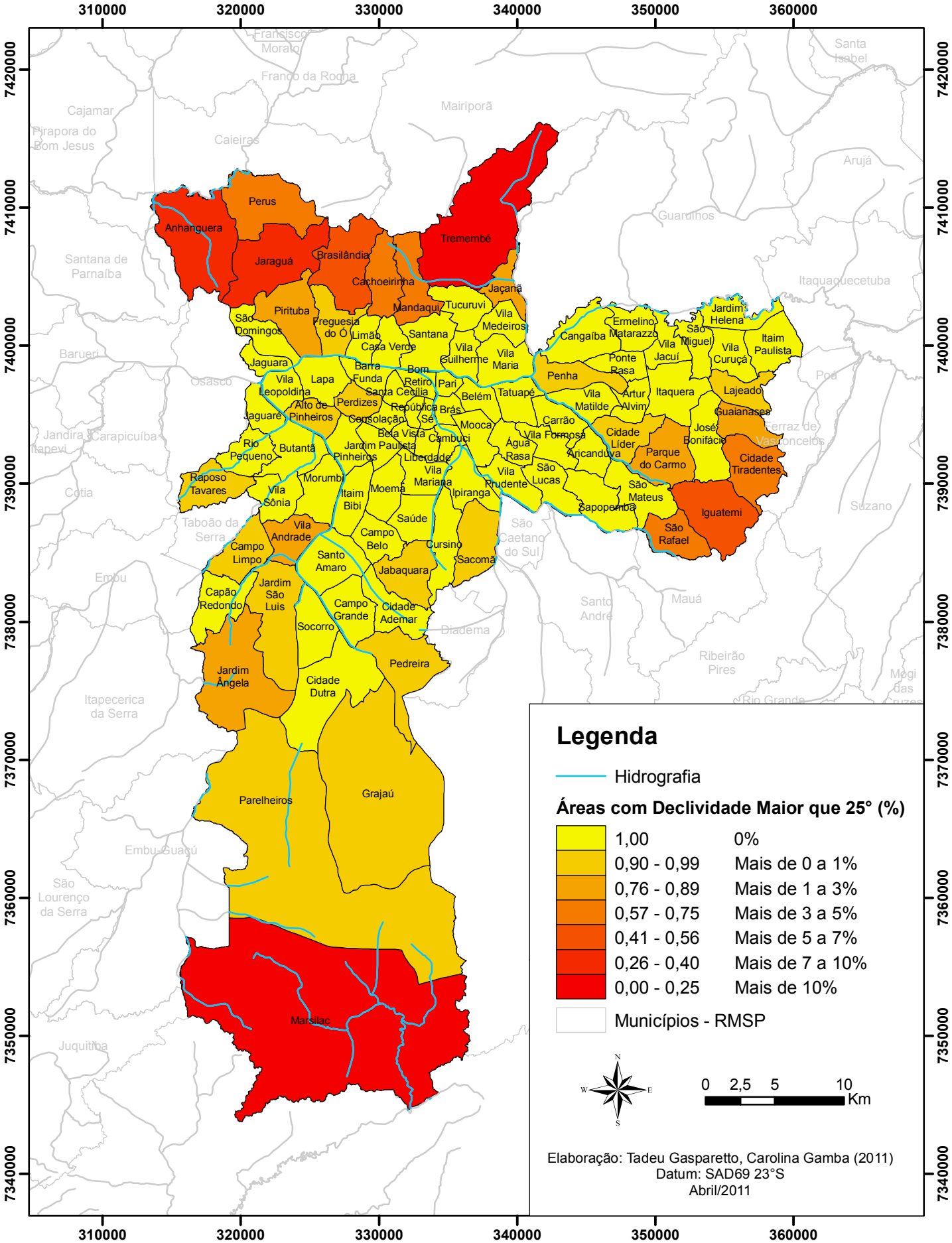
MODELO DE DECLIVIDADE DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO



Mapa 20 - Modelo de Declividade do Município de São Paulo
(Tadeu Gasparetto, 2011 / Organização: Carolina Gamba, 2011)

ÍNDICE DAS ÁREAS COM DECLIVIDADE MAIOR QUE 25° (%)

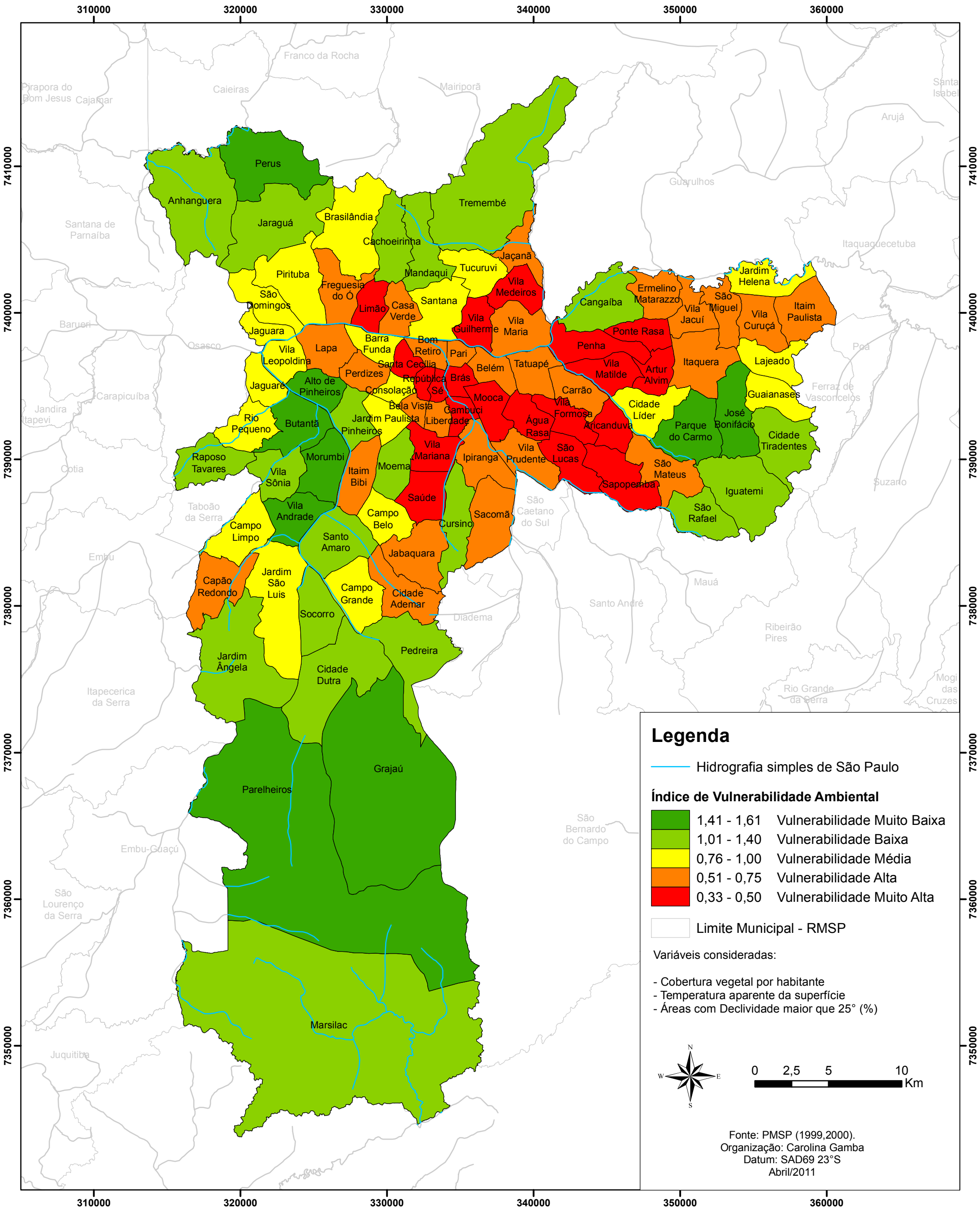
Distritos do Município de São Paulo



Mapa 21 - Índice de Declividade - Porcentagem da Área dos Distritos do Município de São Paulo com Declividade Maior que 25° (Tadeu Gasparetto & Carolina Gamba, 2011)

ÍNDICE DE VULNERABILIDADE AMBIENTAL

Distritos do Município de São Paulo



Mapa 22 - Índice de Vulnerabilidade Ambiental - Distritos do Município de São Paulo (PMSP, 1999,2000 / Organização: Carolina Gamba, 2011)

5.1.4. Índice de Vulnerabilidade Socioambiental ao Processo de Escorregamento

O *Índice de Vulnerabilidade Socioambiental ao Processo de Escorregamento* resulta da média entre o *Índice de Vulnerabilidade Infraestrutural*, do *Índice de Vulnerabilidade Social* e do *Índice de Vulnerabilidade Ambiental*.

Como pode ser observado no Gráfico 17, verifica-se grande heterogeneidade socioambiental entre os distritos do município de São Paulo quando se agregam as nove variáveis. Ainda que 39 distritos apresentem baixa vulnerabilidade socioambiental, outros 32 apresentam vulnerabilidade alta, ou muito alta (Marsilac).

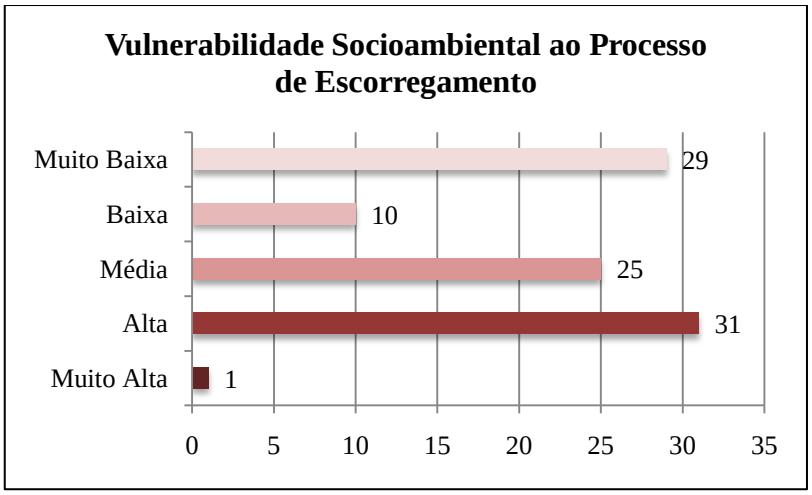


Gráfico 17 – Vulnerabilidade Socioambiental ao Processo de Escorregamento

Por meio do mapeamento deste índice sintético final (Mapa 23), foi possível perceber que tais disparidades mostram claramente a existência de intensa segregação socioespacial na cidade. Verifica-se uma grande mancha urbana na porção central, referente aos distritos que detém os melhores índices de vulnerabilidade socioambiental ao processo de escorregamento (entre 1.01 e 2.07). Ainda que a boa parte deles apresente baixos índices de vulnerabilidade ambiental (sobretudo por conta do indicadores de vegetação e temperatura), os bons resultados infraestruturais e socioeconômicos obtidos indicam que possuem maior capacidade para oferecer respostas diante de eventos extremos de precipitação.

Alguns distritos da Zona Norte – (Santana, Tucuruvi e Mandaqui) e da Zona Leste (Tatuapé e José Bonifácio) também apresentam bons índices, em todas as variáveis analisadas.

Inversamente, verifica-se que muitas áreas de baixa vulnerabilidade ambiental apresentam péssimas condições socioeconômicas e infraestruturais, que acabam por configurar contextos de alta vulnerabilidade. Isto pode ser verificado em quase todos os distritos da Zona Sul (Marsilac, Parelheiros, Grajaú, Pedreira, Jardim Ângela, Cidade Dutra), na Zona Leste (Iguatemi, Cidade Tiradentes, Cangaíba) e na Zona Norte (Anhanguera, Perus, Jaraguá e Cachoeirinha).

Observa-se que a maioria dos distritos da Zona Leste se encontra em situação de alta vulnerabilidade socioambiental ao risco de escorregamento, sobretudo pela fragilidade das condições socioeconômicas, associadas a contextos de média e alta vulnerabilidade ambiental.

Outra porção do território paulistano bastante vulnerável envolve os distritos de Campo Limpo, Capão Redondo e Jardim São Luis, que apresentam índices de vulnerabilidade ambiental médio a alto e constituem áreas extremamente vulneráveis do ponto de vista social, com grande parte de sua população residente em favelas.

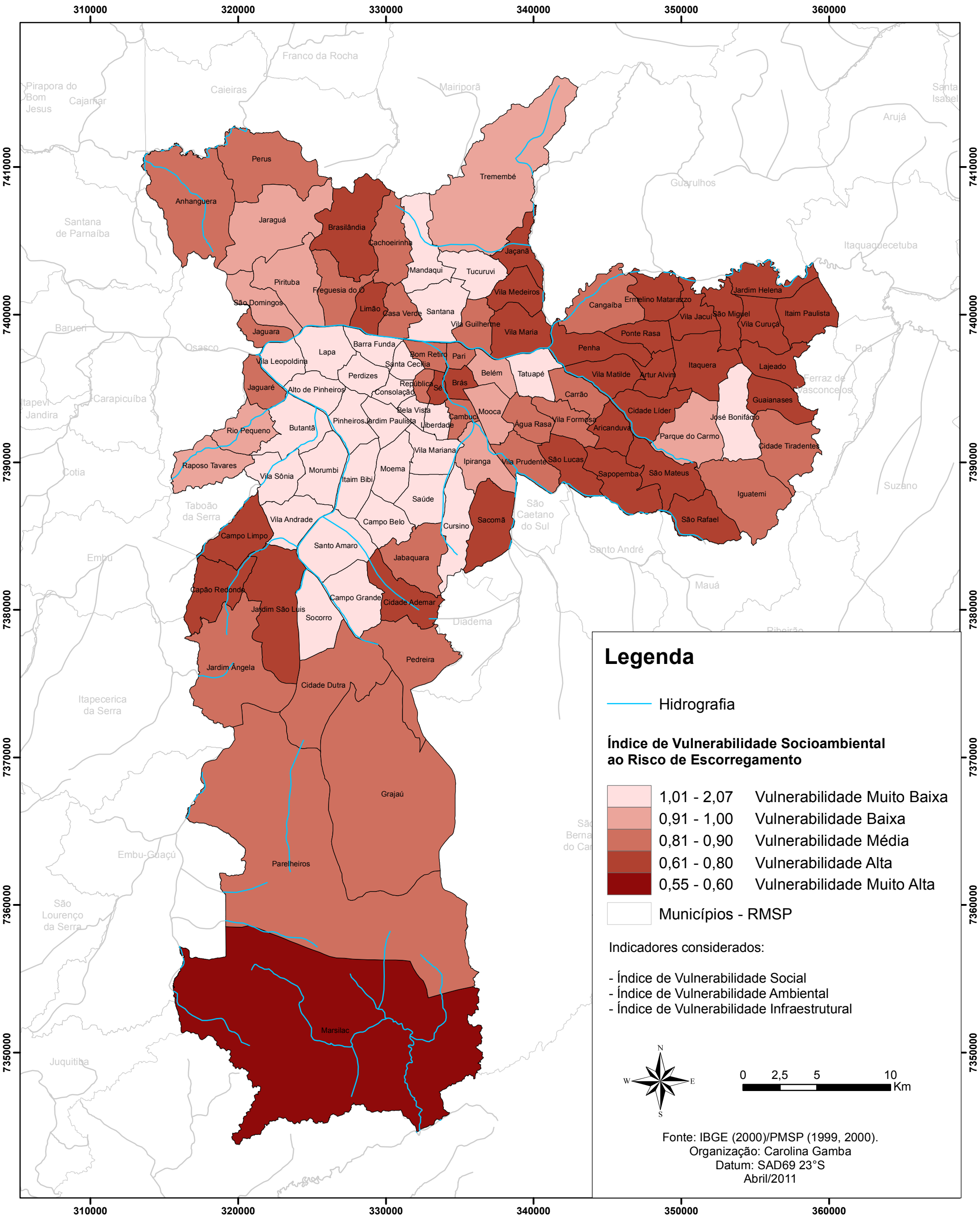
Na Zona Norte, os distritos de Brasilândia (média vulnerabilidade ambiental e alta vulnerabilidade social); Limão, Vila Medeiros, Vila Guilherme e Jaçanã (média vulnerabilidade social e alta vulnerabilidade ambiental) apresentaram os piores índices (0.61-0.80). No Centro, os distritos Sé e Brás detêm baixos indicadores, sobretudo pelo alto índice de vulnerabilidade ambiental obtido (pouquíssima vegetação e temperaturas bastante elevadas).

De maneira geral, verifica-se que no tocante à avaliação da vulnerabilidade socioambiental ao processo de escorregamento, as variáveis sociais mostraram-se determinantes para apontar as áreas que apresentam contextos mais frágeis, haja vista que se verificam grandes porções do território que apresentaram baixo índice final, mesmo em distritos com porcentagem mínima de terrenos com mais de 25°.

Entende-se que as condições de ocupação dos terrenos e o padrão construtivo das moradias são fundamentais para compreender a ocorrência de escorregamentos em distritos com índice de vulnerabilidade ambiental baixo. Mais uma vez ressalta-se que a escala dos distritos não oferece o detalhamento necessário para verificar todo o conjunto de fatores que caracteriza a ocorrência deste tipo de processo. Contudo, a intenção aqui é fazer a associação entre elementos naturais e sociais e verificar quais distritos possuem menor capacidade de resposta diante de eventos extremos, ou seja, configuram contextos socioambientais mais vulneráveis.

ÍNDICE DE VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL AO RISCO DE ESCORREGAMENTO

Distritos do Município de São Paulo



Mapa 23 - Índice de Vulnerabilidade Socioambiental ao Risco de Escorregamento - Distritos do Município de São Paulo
(IBGE, 2000; PMSP, 1999, 2000 / Organização: Carolina Gamba, 2011)

5.1.4.1. Pontos de escorregamento no município de São Paulo

Por fim, as áreas de risco referentes ao processo de escorregamento, levantadas pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) em 2010, foram georreferenciadas e adicionadas ao mapa da Vulnerabilidade Socioambiental do Município de São Paulo ao Processo de Escorregamento.

A associação destas informações demonstra a adequação da metodologia utilizada. A camada (*layer*) dos pontos referentes às áreas de risco apresenta grande correlação com as áreas indicadas como de maior vulnerabilidade socioambiental ao processo de escorregamento, como pode ser observado no Mapa 24.

Tais pontos distribuem-se por todo o "anel" de alta vulnerabilidade, observado na Zona Leste da cidade. Também se verifica grande número de áreas de risco na Zona Sul, sobretudo na região do Campo Limpo, Capão Redondo, Jardim São Luis e Jardim Ângela – distritos onde mais de 20% da população reside em favelas

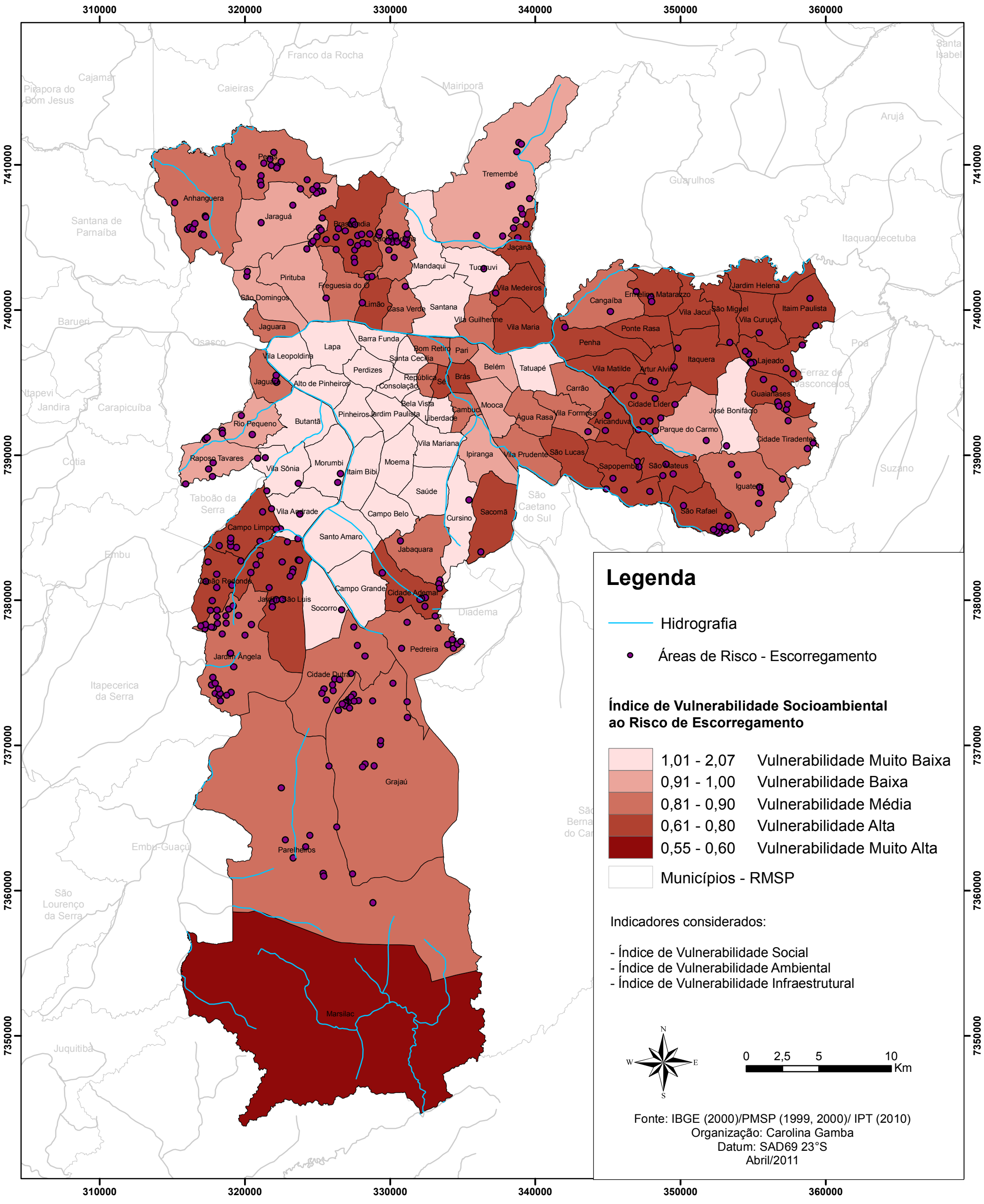
Figura 04 - Favela Três Marias II, no Distrito Jardim Ângela

Na Zona Norte, o distrito de Brasilândia apresenta cerca de 20 áreas de risco de escorregamento. O mesmo obteve índice médio de vulnerabilidade ambiental, mas caracteriza-se por uma alta vulnerabilidade ambiental, com mais de 20% de sua população residente em favelas.

No geral, percebe-se que a ocupação irregular, por meio da utilização de técnicas construtivas inadequadas são fatores essenciais para a compreensão da existência deste

ÍNDICE DE VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL AO RISCO DE ESCORREGAMENTO E ÁREAS DE RISCO

Distritos do Município de São Paulo



Mapa 24 - Índice de Vulnerabilidade Socioambiental ao Risco de Escorregamento e Áreas de Risco - Distritos do Município de São Paulo (IBGE, 2000; PMSP, 1999, 2000; IPT, 2010 / Organização: Carolina Gamba, 2011)

número significativo de áreas de risco de escorregamento no município de São Paulo, tendo em vista que a maior parte do território não apresenta grandes declividades.

Entende-se que, por conta da segregação socioespacial urbana, as populações mais pobres vêem-se compelidas a habitar áreas ambientalmente mais frágeis, como locais de encostas e, diante de situações extremas relacionadas a eventos intensos de precipitação, apresentam menor capacidade de resposta. O Gráfico 18 apresenta o número de áreas de risco levantadas, segundo diferentes áreas da cidade.

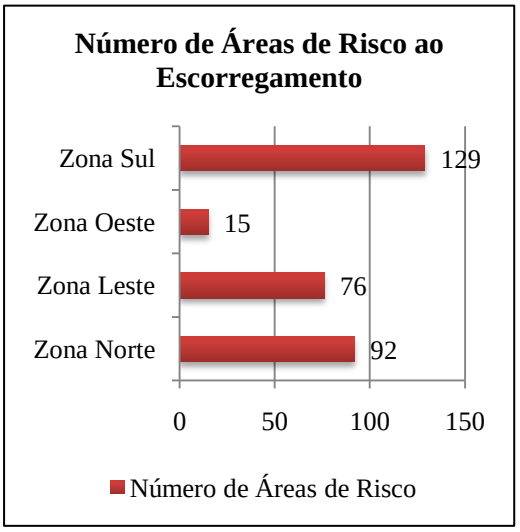


Figura 05 – Favela no Distrito de Brasilândia (http://catracalivre.folha.uol.com.br/2009)
Gráfico 18 – Número de Áreas de Risco ao Escorregamento (adaptado de IPT, 2010)

O processo de ocupação amplia a instabilidade de áreas íngremes, com a retirada da vegetação e a instalação de infraestrutura inadequada, de forma a aumentar o risco relacionado ao escorregamento, sobretudo em períodos mais chuvosos.

Certamente não é possível fazer reducionismos, no sentido de afirmar que somente áreas de grande vulnerabilidade social são afetadas por processos de escorregamento. Mas evidencia-se que a maior ocorrência deste tipo de evento está de fato associada a contextos sociais de pobreza, sobretudo em áreas de favelas com média e alta vulnerabilidade ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa buscou analisar a vulnerabilidade socioambiental do município de São Paulo frente a processos relacionados a eventos extremos de precipitação, em especial os escorregamentos de vertentes.

Com base no Princípio da Precaução, procurou-se associar a discussão sobre a vulnerabilidade socioambiental na cidade com a temática das mudanças globais do clima. Esta relação se justifica pela consideração dos cenários de precipitação pluviométrica previstos pelo Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC, 2007), no sentido do aumento da freqüência e da intensidade de eventos extremos na região.

É fato que existem muitas incertezas no tocante às alterações no regime de chuvas, que não permitem o estabelecimento de cenários inequívocos, haja vista que muitos modelos apresentam diferenças significativas no tocante ao estudo de um único fenômeno ou região. Além disso, os mesmos possuem baixa resolução espacial, o que dificulta enormemente a realização de estimativas de impactos na escala local, como os centros urbanos.

Contudo, em que pese tais considerações, que ressaltam a necessidade de estudos mais profundos sobre processos relevantes ao entendimento do sistema climático (papel das nuvens, da precipitação, dos aerossóis e da própria dinâmica da vegetação); entende-se que um clima mais quente implica em aumento na quantidade de vapor de água na atmosfera e, consequentemente, em uma aceleração do ciclo hidrológico. Neste ponto, as previsões feitas pelo IPCC mostram-se bastante confiáveis.

Tal aceleração, por sua vez, incorre em aumento da freqüência de tempestades severas e intensas, que podem desencadear desastres relacionados ao processo de escorregamento, muitas vezes caracterizados por grande número de perda de vidas humanas, além de consideráveis prejuízos materiais.

Diante da grande vulnerabilidade social verificada no município de São Paulo e da intensa segregação socioespacial que leva as comunidades de menor renda a habitarem as periferias da cidade - muitas vezes em áreas sem infraestrutura adequada e em encostas inapropriadas à ocupação; a possibilidade do aumento da ocorrência e intensidade de eventos extremos de precipitação aumenta o alerta para a amplificação da vulnerabilidade socioambiental ao escorregamento na cidade.

Certamente não há como fazer generalizações no sentido de que somente as populações mais carentes do ponto de vista social e econômico são as únicas afetadas por tais eventos, haja vista os casos recentes ocorridos no Sudeste do Brasil. Mas evidencia-se a existência de diferentes graus de vulnerabilidade.

Como visto no segundo capítulo, a vulnerabilidade depende de vários elementos. Contudo, entende-se que o fator socioeconômico tem um peso fundamental na determinação do grau de vulnerabilidade de um indivíduo ou grupo social frente a situações que envolvem risco ao escorregamento.

Isso porque a fragilidade socioeconômica é determinante na definição do processo de segregação urbana. Num município onde a mercadoria terra mostra-se cada vez mais valiosa, são muitos os que são compelidos a habitar áreas desvalorizadas pelo ciclo do capital. Encostas íngremes, naturalmente inapropriadas à moradia por conta de agentes predisponentes como a geologia, a geomorfologia e a hidrologia. Além disso, na maior parte dos casos o processo de ocupação amplifica a possibilidade da ocorrência de escorregamentos, haja vista as alterações que desestabilizam ainda mais o terreno – cortes, desmatamento, instalação precária de infraestrutura, entre outras.

Tais comunidades, diferente de outras, não possuem alternativa senão morar em áreas de risco. Ao considerar o imenso déficit habitacional no município e a existência de taxas bastante elevadas da população residente em favelas; e sabendo que boa parte desta vive em áreas de risco ao escorregamento, a preocupação com os cenários de aumento e intensidade de precipitação pluviométrica é mais que justificável. As comunidades mais carentes podem ver sua já diminuta capacidade de resposta diante de eventos extremos de chuva ainda mais reduzida, de forma a exporem-se ainda mais ao risco relacionado ao processo de escorregamento.

Conforme apresentado nesta pesquisa, as políticas específicas relacionadas às mudanças climáticas ainda estão voltadas, sobretudo, para a mitigação das emissões de gases de efeito estufa, tanto na escala federal, estadual quanto municipal. Sem desqualificar a importância destas medidas, procurou-se ressaltar a necessidade de ações voltadas para a adaptação.

Já existe um “aquecimento comprometido” do sistema climático e, ainda que não se saiba ao certo como o município de São Paulo será afetado, é melhor prevenir que remediar. Ainda que de forma discreta, medidas adaptativas começam a fazer parte do planejamento

urbano, em distintas políticas setoriais. Isto é fundamental no sentido da redução das vulnerabilidades socioambientais locais frente a desastres naturais.

Também se destacou a relevância da consideração do tema pela Defesa Civil. Nas áreas onde esta tem realizado intenso treinamento, tanto para a comunicação do risco de escorregamento nas comunidades quanto para a desocupação de áreas de alto risco, os resultados têm sido significativos no sentido da redução do número de vítimas, como na Serra do Mar.

De maneira geral, procurou-se apontar a necessidade da tomada de medidas para a redução da vulnerabilidade socioambiental urbana, em especial no tocante aos processos de escorregamento. As mesmas envolvem ações estruturais, relacionadas a obras de engenharia, como muros de contenção e instalação de infraestrutura adequada; e não-estruturais, voltadas para o planejamento e fiscalização do uso e ocupação do solo urbano.

Especificamente, enfatizou-se a importância da realização de estudos detalhados no sentido do desenvolvimento de metodologias adequadas para a avaliação da vulnerabilidade socioambiental e do gerenciamento do risco. Conforme visto no terceiro capítulo, verificam-se esforços crescentes no tocante ao desenvolvimento de indicadores socioambientais, com vistas ao oferecimento de informações relevantes ao gerenciamento de risco e da vulnerabilidade, bem como de um planejamento urbano que se diga mais "sustentável".

Existe uma gama considerável de técnicas, que variam sobremaneira de acordo com os princípios norteadores de cada trabalho. Não há uma única metodologia que seja amplamente aceita, fato bastante compreensível diante da relativa novidade que é a utilização da dimensão socioambiental em políticas públicas. Há muito que ser debatido sobre o tema. Além disso, é preciso atentar para as especificidades dos objetos de estudo, que muitas vezes exige uma adequação de metodologias, ou novas formas de análise. A escala geográfica também é determinante neste sentido. Conforme mostrado, muitos indicadores servem mais à comunicação do risco e da vulnerabilidade que ao planejamento urbano.

No quarto capítulo foram apontados alguns dos principais indicadores criados para a avaliação da vulnerabilidade socioambiental no município de São Paulo, entre painéis de indicadores (*dashboards*), indicadores sintéticos, bem como metodologias que buscam unir estes dois tipos. Em sua maior parte, foram desenvolvidos por instituições públicas. Os mesmos apontam para a grande desigualdade socioespacial da cidade, resultante de um processo de urbanização acelerado que, ao mesmo tempo em que alça a cidade à categoria de

“cidade mundial”, em vista de riqueza e modernização verificada em algumas áreas, leva ao aprofundamento de problemas antigos, como a má condição de moradia de grande parte da população, situação esta resultante da insuficiência/ineficiência/ausência de políticas habitacionais populares. Entender as dinâmicas que levam à (re)produção de espaços de desigualdades é fundamental para a realização de análises sobre a vulnerabilidade socioambiental na metrópole, em seus diferentes níveis.

A metodologia desenvolvida nesta pesquisa procurou fazer a relação entre vulnerabilidade socioambiental e ocorrência de áreas de risco a partir dos dados disponíveis de temperatura, declividade e vegetação, que foram associados a dados de caráter social e econômico fornecidos pelo IBGE.

Por meio do mapeamento dos três índices sintéticos – índice de vulnerabilidade infraestrutural, índice de vulnerabilidade social e índice de vulnerabilidade ambiental - e do indicador sintético final; bem como do georrefenciamento das áreas de risco levantadas pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas, foi possível perceber que os distritos que apresentam piores índices sociais e infraestruturais apresentam o maior número de áreas de risco.

Ressalta-se que analisar a vulnerabilidade ambiental ao escorregamento na cidade na escala geográfica dos distritos oferece limitações, porque as áreas de risco são pontuais e cada distrito possui distintas classes de declividade. Ao calcular o índice de declividade sobre a porcentagem da área de cada distrito com declividade acima de 25º, incorre-se em generalização que mascara a existência de áreas de risco em distritos que apresentam declividade média abaixo desta faixa.

As demais variáveis ambientais escolhidas – temperatura e vegetação se relacionam diretamente com o fenômeno estudado. Temperaturas mais elevadas implicam em maior evaporação e possibilidade de ocorrência de eventos extremos. O desmatamento em áreas de declividade acentuada, por sua vez, incorre em maior instabilidade do terreno e possibilidade de erosão/escorregamento.

Contudo, na escala geográfica estudada, tais variáveis não se mostraram representativas para o escorregamento em alguns distritos, porque, no cálculo do índice de vulnerabilidade ambiental para o conjunto do distrito, em muitos deles os valores básicos que indicavam alta declividade foram “amenizados” pelos ótimos índices de temperatura e vegetação.

Como as áreas periféricas da cidade apresentam as maiores declividades do município e são relativamente menos urbanizadas, como alguns distritos da Zona Sul (Marsilac, Parelheiros, Grajaú, Pedreira, Jardim Ângela e Cidade Dutra), Norte (Anhanguera, Perus, Jaraguá e Cachoeirinha) e Leste (Iguatemi, Cidade Tiradentes e Cangaíba), os mesmos possuem bons índices de vegetação e temperaturas mais amenas, e acabaram por apresentar, no indicador sintético, condições de baixa ou média vulnerabilidade ambiental.

Os piores indicadores ambientais foram verificados em áreas que apresentam, na média do distrito, baixíssimos índices de cobertura vegetal e altas temperaturas, de forma a caracterizar as ilhas de calor na metrópole.

Por outro lado, os indicadores infraestruturais e sociais mostraram-se determinantes para apontas as áreas que apresentam contextos de maior fragilidade. Ou seja, não é possível explicar a existência da grande quantidade de áreas de risco ao processo de escorregamento no município sem levar em consideração os condicionantes de ordem humana. As áreas que apresentam os piores índices sociais, referentes à renda, à escolaridade e à taxa de população residente em favelas relacionam-se aos distritos com maior número de áreas de risco (por exemplo, Jardim Ângela, Brasilândia e São Rafael).

Tal situação reflete a intensa segregação socioespacial urbana verificada na cidade. Entende-se que a forma de ocupação dos terrenos e de instalação de infraestrutura, bem como o padrão construtivo das moradias, são fundamentais à compreensão da existência de significativo número de áreas de escorregamento em áreas com declividade média a alta e índice de vulnerabilidade ambiental geral baixo. No indicador sintético final, desenvolvido para verificação de distintos níveis de vulnerabilidade socioambiental frente aos escorregamentos, os fatores sociais desempenharam grande papel.

Diante do que foi exposto, ressalta-se mais uma vez a necessidade do gerenciamento deste processo no município, bem como do planejamento urbano no sentido da redução das vulnerabilidades socioambientais específicas verificadas em distintas áreas da cidade. A construção de indicadores constitui um passo importante para a identificação, delimitação e mapeamento dos contextos vulneráveis.

Contudo, o conhecimento do risco e da vulnerabilidade socioambiental constitui apenas a primeira etapa. Ações estruturais e não estruturais são extremamente necessárias. Certamente o déficit habitacional do município não será resolvido a curto (nem médio) prazo. Mesmo com a existência de vários programas de moradia popular em andamento, a demanda

é imensa, de difícil absorção. As soluções são caras e demoradas. Mas absolutamente essenciais.

Medidas de caráter paliativo fazem-se importantes, no sentido da comunicação do risco junto à população, bem como no treinamento simples para a evacuação das áreas "arriscadas" em eventos extremos de precipitação. Por outro lado, é fundamental a retirada da população dos locais que apresentam alto risco ao processo de escorregamento, o que requer bastante planejamento, haja vista que é necessário considerar os vínculos sociais, culturais e de trabalho que a população deslocada mantinha com o lugar onde vivia. Cada situação deve ser avaliada em toda sua particularidade.

É primordial a busca por soluções e a implementação de medidas que visem ao solucionamento de problemas antigos verificados na metrópole paulistana, como a questão habitacional e a segregação urbana, que amplificam a vulnerabilidade socioambiental de grande parte de sua população, esta que oferece cada vez menor capacidade de resposta diante de situações adversas.

Com base no princípio da precaução, diversas políticas voltadas para a mudança do clima oferecem oportunidades no sentido da adaptação e da redução das vulnerabilidades locais. Independente das incertezas frente ao aumento do número e intensidade de eventos extremos de precipitação no município, representam mais uma possibilidade de resolução de problemas crônicos na cidade de melhoria das condições de vida de boa parte da população.

REFERÊNCIAS

ABRANCHES, S. COP-15. Apontamentos de Campo. **Estudos Avançados** [online], 2010, v.24, n.68, pp121-132. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v24n68/11.pdf>. Acesso em: jan./2011.

AB'SABER, A. **Geomorfologia do Sítio Urbano de São Paulo.** Cotia, São Paulo: Ateliê Editorial, 2007 (versão original de 1957).

ACSERALD, H.; MELLO, C. C.; BEZERRA, G. das N. **O que é justiça ambiental.** Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

ALVES, H. P. F. Vulnerabilidade socioambiental na metrópole paulistana: uma análise sociodemográfica das situações de sobreposição espacial de problemas e riscos sociais e ambientais. **Revista Brasileira de Estudos de População**, São Paulo, v.23, n.1, p.43-59, jan./jun. 2006. Disponível em: <http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/rev_inf/vol23_n1_2006/vol23_n1_2006_5artigo_p43a59.pdf>. Acesso em: jan./2010.

AMAZONAS, M. de C. **O que é a Economia Ecológica**. Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, 2011. Disponível em: *<www.ecoeco.org.br/sobre/a-ecoeco>. Acesso em: março/2011.*

ANEAS DE CASTRO, S. D. Riscos y Peligros: Una Visión desde la Geografía. **Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales.** Universidad de Barcelona, n.° 60, mar./2000. Disponível em: <http://www.ub.edu/geocrit/sn-60.htm>. Acesso em: ago./2009.

BECK, U. **La sociedad del riesgo:** hacia una nueva modernidad. Barcelona: Paidós, 1992.

_____. A Reinvenção da Política: rumo a uma teoria da modernização reflexiva. In: GIDDENS, A.; BECK, U; LASH, S. **Modernização Reflexiva:** Política, tradição e estética na ordem social moderna. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1997, p. 11-71.

BIASOTO JUNIOR, G.; DI GIOVANNI, G.; DACHS, N. & SILVA, P. L. B. O índice DNA Brasil. **Revista Ciência e Cultura** [online], v. 58, n. 2, 2006, pp. 4-5. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S000967252006000200002&script=sci_arttext> Acesso em jun./2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Vulnerabilidade Ambiental:** Desastres naturais ou fenômenos induzidos? Brasília: MMA, 2007. 192p. Disponível em: <www.ebookseconcursos.com/.../vulnerabilidade-ambiental-desastres.html>. Acesso em: nov./2010.

_____. Ministério das Cidades/Cities Alliance. **Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas:** Guia para Elaboração de Políticas Municipais / CARVALHO, C. S. & GALVÃO, T. (Orgs.). Brasília: Ministério das Cidades; Cities Alliance, 2006, 111p. Disponível em: <http://www.defesacivil.gov.br/publicacoes/outrosautores/prevencao.asp>. Acesso em: nov./2010.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Censo Demográfico 2000.** Agregado por Setores Censitários dos Resultados do Universo. Documentação do Arquivo. Rio de Janeiro, 2003, 2.ed., 157p. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em: fev./2010.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Indicadores de desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro, 2002, 195p. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1156&id_pagina=1>. Acesso em: jan./2010.

CARLOS, A. F. A. São Paulo hoje: as contradições no processo de reprodução do espaço. **Scripta Nova – Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**. Universidad de Barcelona, n.88, maio/2001. Disponível em: <http://www.ub.edu/geocrit/sn-88.htm>. Acesso em: dez./2010.

_____. **Espaço-tempo na metrópole.** São Paulo: Contexto, 2001, 372p.

CASTREE, N.; BAUN, B. **Social nature:** theory, practice and politics. Oxford: Blackwell, 2001, pp. 1-21.

COELHO, E. C. R. (Coord.) Sistema **de caracterização, classificação, eligibilidade e priorização para intervenções em assentamentos precários no município de São Paulo, Brasil.** Prefeitura de São Paulo e Aliança das Cidades, 2007, 75p. Disponível em: <www.habisp.inf.br>. Acesso em: ago./2010.

DAGNINO, R. de S.; JUNIOR, S. C.. Risco Ambiental: Conceitos e Aplicações. **Climatologia e Estudos da Paisagem.** Rio Claro - v.2 - n.2 – jul.-dez./2007, 50p. Disponível em: <http://ebookbrowse.com/risco-ambiental-conceitos-e-aplicacoes-pdf-d43378832>. Acesso em: mai./2009.

DAVIS, M. **Planeta Favela.** São Paulo: Boitempo, 2006. 272p.

DELAI, I.; TAKAHASHI, S. Elementos Fundamentais para Escolha dos Sistemas de Mensuração do Desenvolvimento Sustentável. São Paulo: **Anais do IX Seminário em Administração da Faculdade de Economia e Administração da USP**, 2006, 16p. Disponível em: <http://www.ead.fea.usp.br/semead/9semead/resultado_semead/trabalhosPDF/331.pdf>. Acesso em: jul./2010.

DERANI, C. **Direito ambiental econômico.** São Paulo: Saraiva, 2008.

DORNELLES, Liane Maria Azevedo. Projeto Geo Cidades no Brasil. **Cadernos IPPUR**, Rio de Janeiro, ano XXI, n.01, 2007, pp.133-154. Disponível em: <http://www.ippur.ufrj.br/download/pub/CadernoIPPUR20071.pdf>. Acesso em: jul./2010.

ELLIOTT, L. Expanding the mandate of the United Nations Security Council**.** In: CHAMBERS, B.; GREEN, J. (Eds.) **Reforming international governance.** Tokyo: United Nations University Press, 2005, pp. 204-226.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Environmental Justice definition.** Disponível em: <http://www.epa.gov/environmentaljustice/>. Acesso em: março/2011.

ESTY, D.; IVANOVA, M. Revitalização da governança ambiental global**:** um enfoque baseado em funções. In: ESTY, D.; IVANOVA, M. **Governança Ambiental Global**. São Paulo: SENAC, 2005, pp. 207-221.

FERREIRA, A. P.; BRAGA, A. M. C. B., MATTOS, I. E. Análise de situações de vulnerabilidade: Estudo de caso - moradores da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. **Gaia Scientia** 2009, 3(2): 3 – 12. Disponível em: <http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/gaia/ article/view/3977>. Acesso em: mar./2009.

FOLCH, R. Socioecología y Gobernabilidad: La subvención posindustrial. In: GRASA, R.; ULIED, A. **Medio Ambiente y Gobernabilidad**. Diagnóstico y Sostenibilidad en el Mediterráneo. Barcelona: Icaria ICM, 2000, pp.29-50.

FUNTOWICZ, S. O.; RAVETZ, J. R. **La Ciencia Posnormal**. Ciencia con la Gente. Cidade: Icaria Antrazyt, 2000.

GARCÍA- TORNEL, F. C. **Sociedades y territorios en riesgo.** Barcelona: Ediciones del Serbal, 2001.

_____. Algunas Cuestiones Sobre Geografía de los Riesgos. **Scripta Nova: Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales.** Universidad de Barcelona. n.10, nov./1997. Disponível em: <http://www.ub.edu/geocrit/sn-10.htm>. Acesso em: maio /2009.

_____.La Geografía de los Riesgos. Geocrítica. **Cuadernos Críticos de Geografía Humana.** Universidad de Barcelona, ano IX, n.54, nov./1984. Disponível em: <http://www.ub.edu/geocrit/geo54.htm> . Acesso em: maio/2009.

GUIVANT, J. S. A Trajetória das Análises de Risco: Da Periferia ao Centro da Teoria Social. **Revista Brasileira de Informações Bibliográficas – ANPOCS**, n.46, 1998, pp. 3-38. Disponível em: <www.iris.ufsc.br/pdf/trajetoriasdasanalisesderisco.pdf>. Acesso em: jun./2009.

GROSTEIN, M. D. Metrópole e Expansão Urbana. A persistência de processos "insustentáveis". **São Paulo em Perspectiva**, 15 (1) 2001. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/spp/v15n1/8585 .pdf>. Acesso em: jan./2011.

HARDER, I. C. F. et al. Índices de área verde e cobertura vegetal para as praças do município de Vinhedo, SP. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.30, n.2, pp.277-282, 2006. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/rarv/v30n2/a15v30n2.pdf>. Acesso em: abr./2011.

HOGAN, D. J.; MARANDOLA JR., E. As dimensões da vulnerabilidade. **São Paulo em Perspectiva,** v.20, n.1, pp.33-43, jan./mar. 2006. Disponível em: <www.seade.gov.br/produtos/spp/v20n01/v20n01_03.pdf>. Acesso em: ago.2009.

HUGONIE, Gérard. Cindynique. **Hypergeo,** 2010. Disponível em: <http://www.hypergeo.eu/spip.php?article363>. Acesso em: maio/2010.

IPCC. **Climate Change 2007:** Working Group II - Impacts, Adaption and Vulnerability. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg2/en/frontmattersg.html>. Acesso em: out./ 2010.

IUCN. **IUCN Resource Kit for Sustainability Assessment.** Part A: Overview. IUCN Monitoring and Evaluation Initiative, maio/2001, 83p. Disponível em: <cmsdata.iucn.org/downloads/resource_kit_c_eng.pdf>. Acesso em: jun./2010.

LEFF, E. **Saber Ambiental.** Sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Petrópolis: Vozes, 2001, 343p.

LOMBARDO, M. A. **Ilha de Calor Nas Metrópoles:** Exemplo de São Paulo. São Paulo: HUCITEC, 1985. 210 p.

LOUETTE, A. (Org.). Indicadores de Nações: uma Contribuição ao Diálogo da Sustentabilidade: Gestão do Conhecimento. **Compêndio de Indicadores de Sustentabilidade de Nações.** São Paulo: WHH – Willis Harman House, 2007, 1ed., 113p. Disponível em: <www.compendiosustentabilidade.com.br/Compendiodeindicadores/default.asp>. Acesso em: maio/2010.

LOZANO, M. A. El riesgo de inundaciones y la vulnerabilidad en áreas urbanas. Análisis de casos en España. **Estudios Geográficos**, LXIX, 265, jul.-dez. /2008, pp. 385-416. Disponível em: <dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3067549>. Acesso em: fev./2009.

MACHADO, C. et al. Percepção de Risco Socioambiental e Processos de Socialização dos Habitantes da Colônia Cristina, Curitiba, Paraná. **Gaia Scientia** 2009, 3(2): 95 – 105.

MARENGO, J. A. Mudanças Climáticas, Condições Meteorológicas Extremas e Eventos Climáticos no Brasil. In: MARENGO, J. A; SCHAEFFER, R.; ZEE, D.; PINTO, H. S. **Mudanças Climáticas e Eventos Extremos no Brasil.** Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável, 2010?. Disponível em: <http://www.fbds.org.br/cop15/>. Acesso em: maio/2010.

MARENGO, José Antônio et al. **Atlas de Cenários Climáticos Futuros para o Brasil (Versão 1.0).** Projeções climáticas (precipitação e temperatura) para o Brasil durante a segunda metade do Século XXI usando modelos regionais, nos cenários de baixas emissões (otimista IPCC-B2) e de altas emissões (pessimista IPCC-A2). Cachoeira Paulista, SP,

fev./2007. Disponível em: <www.grec.iag.usp.br/outros/ambrizzi/Atlas.pdf> . Acesso em: maio/2010.

MARICATO, E. São Paulo submerge com os carros (Entrevista). Disponível em: <http://www.viaciclo.org.br/portal/entrevistas/146-entrevistas/627-erminia-maricato>. Acesso em: março/2011.

MARICATO, E.; JUNIOR, O. A. dos S. Construindo a Política Urbana: participação democrática e o direito à cidade. **Teoria e debate,** n.66, abr-jun/2006. Disponível em: <www.undp.org/legalempowerment/.../7.../7_5_Urban_Policy.pdf>. Acesso em: dez./2010.

MARICATO, E. Metrópole, legislação e desigualdade. São Paulo: **Estudos Avançados** 17 (48), 2003, pp.151-167. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142003000200013&script=sci_arttext>. Acesso em: dez./2010.

MARTINEZ-ALIER, J. **O Ecologismo dos Pobres.** São Paulo: Contexto, 2007, 379p.

MENDONÇA, F. Sistema ambiental urbano: Uma abordagem dos problemas socioambientais da cidade. In: MENDONÇA, F. (org.). **Impactos socioambientais urbanos.** Curitiba: Ed. UFPR, 2004, pp. 185-208.

MORATO, R. G. **Análise Espacial e Desigualdade Ambiental no Município de São Paulo**. Tese de Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana do Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008, 154p.

MOVIMENTO NOSSA SÃO PAULO. **Observatório Cidadão.** Disponível em: <http://www.nossasaopaulo.org.br/observatorio/index.php?secao=apresenta>. Acesso em: ago./2010.

_____. **Referência de metas para São Paulo 2009-2012**. Metas qualitativas e quantitativas. São Paulo, 2009. Disponível em: <www.nossasaopaulo.org.br/.../ReferenciasMetasParaSaoPaulo2009-2012Completo.pdf>. Acesso em: maio/2010.

NOBRE, C. A. et al. **Vulnerabilidades das Megacidades Brasileiras às Mudanças Climáticas**: Região Metropolitana de São Paulo. Sumário Executivo. São Paulo: INPE / UNICAMP / USP/ IPT / Unesp - Rio Claro, Junho/2010. Disponível em: <http://www.inpe.br/noticias/arquivos/pdf/megacidades.pdf> . Acesso em: dez./2010.

NOBRE, C. A.; SAMPAIO, G.; SALAZAR, L. Cenários de mudança climática para a América do Sul para o final do século 21. **Parcerias estratégicas**, CGEE, n.27, 2008. Disponível em: <http://www.cgee.org.br/parcerias/p27.php>. Acesso em: dez./2010.

NORDAS, R. & GLEDITSCH, N. P. Climate Change and Conflict. **Political Geography,** n.26, 2007, (627-638).

O'BRIEN, R. et al. (Eds.). The World Bank, the World Trade Organization and the environment social movement. O'BRIEN, R. et al (Eds.). In: **Contesting global governance**: multilateral institutions and global social movements. Cambridge: Cambridge University Press, 2000, pp. 109-158.

O'CONNOR, J. ¿Es posible el capitalismo sostenible? In: ALIMONDA, Héctor. **Ecología Política. Naturaleza, Sociedad y Utopía.** Buenos Aires: CLACSO, 2002.

ONU. United Nations Human Settlement Programme. Global Report on Human Settlement 2011. **Cities and Climate Change:** Policy Directions (abridged edition). London/Washington D.C.: Earthscan, 2011, 51p. Disponível em: </http://www.unhabitat.org/grhs/2011/>. Acesso em: mar./2011.

_____. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. **Building Resilience in SIDS.** The Environmental Vulnerability Index, 2005, 13p. Disponível em: <islands.unep.ch/EVI%20Final%20Report%202005.pdf>. Acesso em: mar./2010.

_____. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Agência para prevenção e recuperação de crises. **Reducing disaster risk:** a challenge for development - a global report. Nova Iorque: PNUD, 2004, 146p. Disponível em: <www.undp.org/cpr/whats_new/rdr_english.pdf>. Acesso em: abr./2010.

_____. Departamento de Economia e Assuntos Sociais. Comissão de Desenvolvimento Sustentável. **Indicators of Sustainable Development.** Framework and methodologies. New York: Division for Sustainable Development, background paper n.3, 2001, 294p. Disponível em: <www.un.org/esa/sustdev/csd/csd9_indi_bp3.pdf>. Acesso em: abr./2010.

PEÑA, F. G. Sobre la Epistemología Ecológica. In: GARRIDO, F.; MOLINA, M. G. de.; SERRANO, J. L.; SOLANA, J. L. **El Paradigma Ecológico en las Ciencias Sociales**. Barcelona: Icaria Antrazyt, 2007.

PONTING, C. **Uma história verde do mundo.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1995.

PORTO, M. F. S. **Uma Ecologia Política dos Riscos.** Rio de Janeiro: Fiocruz, 2007, 248p.

PRESCOTT-ALLEN, R. **The Wellbeing of Nations:** A Country-by-Country Index of Quality of Life and the Environment. Washington, DC: Island Press, 2001, 341p.

QUIROGA, R. **Indicadores de Sostenibilidad Ambiental y de Desarrollo Sostenible.** Estado del arte y perspectivas. Santiago de Chile: ONU/CEPAL, División de Medio Ambiente, set.2001, 117p. Disponível em: <www.eclac.org/publicaciones/xml/8/9708/lcl1607e_ind.pdf>. Acesso em: abr./2010.

RIBEIRO, M. J. **C**onstrução de um Modelo de Análise das Vulnerabilidades Sociais dos Desastres. Uma aplicação à colina do castelo de São Jorge. **Territorium - Revista da Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança,** n.13, 2006, pp.05-24. Disponível em: < http://www1.ci.uc.pt/nicif/riscos/downloads/t13/construcao.pdf> . Acesso em: jan./2010.

RIBEIRO, W. C. Impacto das mudanças climáticas em cidades no Brasil. **Parcerias estratégicas**, Distrito Federal, n.27, 2008 pp.297-321. Disponível em: <http://www.cgee.org.br/parcerias/p27.php>. Acesso em: jan./2010.

_____. Desenvolvimento sustentável e segurança ambiental global. **Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografia y Ciências Sociales.** Universidad de Barcelona, n.º 312, set.2001. Disponível em: <http://www.ub.es/geocrit/b3w-312.htm>. Acesso em: maio/2010.

_____. **A Ordem Ambiental Internacional.** São Paulo: Contexto, 2001, 176p.

SACHS, I. **Rumo à ecossocioeconomia:** teoria e prática do desenvolvimento. São Paulo: Cortez, 2007.

SANTOS, M. A **Natureza do espaço:** Técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 4 ed., 2008.

_____. **A urbanização brasileira.** São Paulo: Edusp, 1993, 176p.

SÃO PAULO.Secretaria da Habitação. **Plano Municipal da Habitação 2009-2024.** São Paulo, setembro de 2010, 414p. Disponível em: <www.habisp.inf.br/theke/documentos/pmh/.../index.html> . Acesso em: jan.2011.

_____. Fundação Seade. **Índice Paulista de Vulnerabilidade Social**, 2000. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/produtos/ipvs/>. Acesso em: abr./2010.

_____. Secretaria da Habitação. Superintendência de Habitação Popular. **Habisp.** Mapeando a habitação na cidade de São Paulo. São Paulo: Boldarini Arquitetura e Urbanismo, 2008, 120p. Disponível em: <www.habisp.inf.br>. Acesso em: ago./2010.

_____. Secretaria do Verde e Meio Ambiente/ Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **GEO cidade de São Paulo:** panorama do meio ambiente urbano. Brasília: Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, 2004, 198p. Disponível em: < http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/publicacoes_svma/index.php?p=5378>. Acesso em: jan./2010.

_____. Secretaria do Verde e Meio Ambiente / Secretaria Municipal de Planejamento Urbano. **Atlas Ambiental de São Paulo - 2004.** Disponível em: < atlasambiental.prefeitura.sp.gov.br/>. Acesso em: set./2010.

SCANDAR NETO, W. J. **Síntese que organiza o olhar:** uma proposta para construção e representação de indicadores de desenvolvimento sustentável e sua aplicação para os municípios fluminenses. Dissertação de Mestrado, Escola Nacional de Ciências Estatísticas, Rio de Janeiro, 2006, 119p. Disponível em: < www.ence.ibge.gov.br/pos.../wadih_joão_scandar_neto_TC.pdf>. Acesso em: abr./2010.

SCARLATO, F. C. População e Urbanização Brasileira. In: ROSS, J. L. S. (Org.). **Geografia do Brasil.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2003, pp. 381-463.

SEPE, P. M.; GOMES, S. **Indicadores Ambientais e Gestão Urbana**. Desafios para a Construção da Sustentabilidade na Cidade de São Paulo. Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente, São Paulo, Imprensa Oficial, 2008. v.1., 143 p.

SLOVIC, P. **The Psychology of Risk.** São Paulo: Seminário Risco, Saúde e Meio Ambiente (comunicação oral), 2008.

SOUZA, P. H. O. ; NEVES, A.. A. C.; SILVA, C. A. Famílias em áreas de risco: uma análise de indicadores sociais na comunidade Boa Vista, Fortaleza, Ceará. **Gaia Scientia** 2009, 3(2): 55 – 62.

SOUZA, G. O. C. Construção de um Indicador Socioambiental. O exemplo do Município de São Paulo. **São Paulo em Perspectiva**, v. 20, n. 1, p. 61-79, jan./mar. 2006. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/produtos/spp/v20n01/v20n01_05.pdf>. Acesso em: dez./2010.

VAN BELLEN, Hans Michael. Desenvolvimento sustentável: uma descrição das principais ferramentas de avaliação. **Revista Ambiente e Sociedade** [online], vol.7, n.1, 2004, pp. 67-87. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/asoc/v7n1/23537.pdf>. Acesso em: jun./2010.

VEIGA, J. E. da. Indicadores de sustentabilidade. **Revista Estudos Avançados** [online], vol.24, n.68, 2010, pp. 39-52. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/ea/v24n68/06.pdf>. Acesso em: jun./2010.

_____. Indicadores Socioambientais: evolução e perspectivas. São Paulo: **Revista de Economia Política**, v.29, n.04 (116), out./dez. 2009, pp. 421-435. Disponível em: < www.scielo.br/pdf/rep/v29n4/07.pdf/>. Acesso em: jun./2010.

VEYRET, Yvette. (org.). **Os riscos:** o homem como agressor e vítima do meio ambiente. São Paulo: Contexto, 2007.

VIOLA, E. O Regime Internacional de Mudança Climática e o Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v.17, n.50, Out./2002, p.25-46. Disponível em: < www.scielo.br/pdf/rbcsoc/v17n50/a03v1750.pdf>. Acesso em: set.2008.

WAPNER, P. **The transnational politics of environmental NGOs**: governmental, economic and social activism. In: CHASEK, P. (Ed.). The global environment in the twenty-first century: prospects for international cooperation. Tokyo: United Nations University Press, 2000, pp. 87-108.

WWF-BRASIL. **Relatório Anual WWF-Brasil 2009**, 59p. Disponível em: < www.wwf.org.br/informacoes/?uNewsID=25142>. Acesso em: mar./2010.

_____. **Pegada Ecológica:** Que marcas queremos deixar no planeta? Brasília: WWF-Brasil, 2007, 38p. Disponível em: < http://acv.ibict.br/publicacoes/livros/pegada-ecologica-que-marcas-queremos-deixar-no-planeta/>. Acesso em: jun./2010.

YALE UNIVERSITY, Center for Environmental Law and Policy; COLUMBIA UNIVERSITY, Center for International Earth Science Information Network. **Environmental**

Performance Index 2010. Summary for Policymakers. Disponível em: <http://epi.yale.edu>. Acesso em: ago/2010.

_____. **Environmental Sustainability Index 2005**. Benchmarking National Environmental Stewardship, 408p. Disponível em: *<www.yale.edu/esi/>. Acesso em: jun.2010.*

ZANELLA, M. E. et al. Vulnerabilidade Socioambiental de Fortaleza. In: DANTAS, E. W. C.; COSTA, M. C. L. (Orgs.). **Vulnerabilidade Socioambiental da Região Metropolitana de Fortaleza**. – Fortaleza: Edições UFC, 2009.

ZANIRATO, S. H.; RAMIRES, J. Z. S.; AMICCI, A. G. N.; ZULIMAR, M. R.; RIBEIRO, W. C. Sentidos do risco: interpretações teóricas. **Biblio 3W - Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales**, Universidad de Barcelona, v. XIII, n.785, maio/2008. Disponível em: <http://www.ub.es/geocrit/b3w-785.htm>. Acesso em: ago./2009.

Sites Consultados

http://www.subsidiosperversos.org/sp/index2.php?id=59
http://www.ibge.gov.br
http://www.dieese.org.br/
http://www3.prefeitura.sp.gov.br/saffor_bueiros/FormsPublic/serv3AreasRisco.aspx

Anexo 01 – Indicadores do Índice de Vulnerabilidade Ambiental (ONU, 2005).

INDICATORS		TYPES	ASPECTS	SUB-INDICES						
1	High Winds	Weather & Climate	Hazard	CC	D				CCD	
2	Dry Periods	Weather & Climate	Hazard	CC	D		AF	W	CCD	
3	Wet Periods	Weather & Climate	Hazard	CC	D		AF	W	CCD	
4	Hot Periods	Weather & Climate	Hazard	CC	D				CCD	
5	Cold Periods	Weather & Climate	Hazard		D				CCD	
6	SST	Weather & Climate	Hazard	CC			AF			CBD
7	Volcanoes	Geology	Hazard		D					
8	Earthquakes	Geology	Hazard		D					
9	Tsunamis	Geology	Hazard		D					
10	Slides	Geology	Hazard		D					
11	Land Area	Geography	Resistance	CC						CBD
12	Dispersion	Geography	Resistance	CC						CBD
13	Isolation	Geography	Resistance							CBD
14	Relief	Geography	Resistance	CC					CCD	CBD
15	Lowlands	Geography	Resistance	CC					CCD	CBD
16	Borders	Geography	Resistance							CBD
17	Imbalance	Resources & Services	Damage							CBD
18	Openness	Resources & Services	Hazards							CBD
19	Migrations	Resources & Services	Damage							CBD
20	Endemics	Resources & Services	Damage							CBD
21	Introductions	Resources & Services	Damage	CC						CBD
22	Endangered	Resources & Services	Damage							CBD
23	Extintions	Resources & Services	Damage							CBD
24	Vegetation	Resources & Services	Damage					W	CCD	CBD
25	Loss of Cover	Resources & Services	Hazards					W	CCD	CBD
26	Fragmentation	Resources & Services	Damage							CBD
27	Degradation	Resources & Services	Damage					W	CCD	
28	Reserves	Resources & Services	Hazards					W		CBD
29	MPA'S	Resources & Services	Hazards							CBD
30	Farming	Resources & Services	Hazards							
31	Fertilisers	Resources & Services	Hazards			HH		W		
32	Pesticides	Resources & Services	Hazards			HH		W		
33	Biotech	Resources & Services	Hazards							
34	Fisheries	Resources & Services	Hazards							
35	Fishing Effort	Resources & Services	Hazards							
36	Water	Resources & Services	Hazards	CC		HH		W	CCD	
37	Air	Resources & Services	Hazards			HH				
38	Waste	Resources & Services	Hazards							
39	Treatment	Resources & Services	Hazards			HH		W		
40	Industry	Resources & Services	Hazards							
41	Spills	Resources & Services	Hazards							
42	Mining	Resources & Services	Hazards							
43	Sanitation	Resources & Services	Hazards			HH				
44	Vehicles	Resources & Services	Hazards							
45	Population	Human populations	Damage	CC	D			W		
46	Growth	Human populations	Hazards					W		
47	Tourists	Human populations	Hazards							
48	Coastal	Human populations	Damage	CC	D					
49	Agreements	Human populations	Hazards							
50	Conflicts	Human populations	Damage							

CC = Climate Change; D = Exposure to natural disasters; HH = Human health; AF = Agriculture % Fisheries; W = Water; CCD = Desertification; CDB = Biodiversity

Anexo 02 – Indicadores e Variáveis (RIBEIRO, 2006).

Sócio Estruturais		Sócio Urbanísticos		Sócio Culturais	
Grupos Etários	25-44 anos 45-54 anos 15-24 anos 55-64 anos 0-14 e +65 anos	Densidade de Ocupação	Sub-ocupado Ocupação baixa Ocupação normal Ocupação elevada Sobreocupado	Práticas preventivas face aos riscos	Ausência completa e total de práticas preventivas Ausência de práticas de prevenção Práticas indiferenciadas de prevenção Práticas preventivas médias Práticas preventivas pró-ativas e estruturadas
Gênero	Masculino Feminino	Ritmos e modos de utilização	Trabalha/está no bairro Trabalha na Colina do Castelo Trabalha no conselho de Lisboa Trabalha na AML (exceto conselho de Lisboa) Trabalha noutros conselhos	Ações e cursos de formação em segurança	Não tem conhecimento; não frequentou cursos, não recebeu folhetos Não tem conhecimento; não frequentou cursos, recebeu folhetos Tem conhecimento; não frequentou cursos, recebeu folhetos Tem conhecimento; frequentou cursos, não recebeu folhetos Tem conhecimento, frequentou cursos, recebeu folhetos
Categoria sócio-profissional	Quadros intelectuais e científicos, profissionais liberais, diretores e patrões Trabalhadores independentes, técnicos e quadros intermédios Empregados executantes e agricultores Assalariados agrícolas e operários População não-ativa	acessibilidades	Acessibilidade baixa Acessibilidade médio-baixa Acessibilidade médio-baixa Acessibilidade médio-alta Acessibilidade alta	Representações face ao risco sísmico	Ausência de consciência Fraca conscientização Consciência indiferenciada Relativa conscientização Consciência forte
Níveis de ensino	Ensino Superior Complementar/Profissional Secundário Básico (1º e 2º ciclo) Sem escolaridade formal	Racio habitacional/não habitacional	Ocupação < 20% habitacional Ocupação > 20% <40% habitacional Ocupação > 40% < 60% habitacional Ocupação > 60% < 80% habitacional Ocupação > 80% habitacional	Representações face aos riscos em geral	Ausência de consciência Fraca conscientização Conscientização e opinião indiferente Alguma conscientização Opinião e conscientização forte
Tempo de residência	< 5 anos > 5 < 10 anos >10 < 15 anos > 15 < 20 anos > 20 anos	Equipamentos domésticos	Não tem WC, cozinha, telefone e mais 2 botijões de gás Não tem 2 dos equipamentos e os restantes incompletos Tem BW e cozinha incompleta, 1 ou 2 botijões de gás Tem só 3 equipamentos completos Tem WC e cozinha completa, telefone e gás da companhia	Mecanismos de comunicação (sentimento de pertencimento)	Ausência de ligação e de sentimento Fraca ligação ao bairro e fraco sentimento Fraca ligação ao bairro Ligação ao bairro e sentimento de pertença Forte ligação ao bairro e forte sentimento de pertença
Tipo de Família	Casal sem filhos Casal com filhos solteiros Pai ou mãe com filhos solteiros 1 núcleo e outras pessoas/ 2 núcleos Isolados/ sem núcleos com mais de 1 pessoa	Regime Jurídico do alojamento	Ocupante, hóspede ou sub-aluguel (não considerado) Inquilino (não considerado) Proprietário	Escolaridade	Sem escolaridade formal Básico (1º e 2º ciclos) Secundário Complementar/profissional Ensino Superior
Grupos críticos	Não tem elementos críticos Grávidas Idosos e crianças Doentes crônicos Deficientes motores e visuais				

Anexo 03 - Indicadores e Variáveis do Índice de Vulnerabilidade Infraestrutural (IBGE, 2000)

Distrito	Abastecimen-to de Água da Rede Geral (%)	Índice de Abastecimen-to de Água da Rede Geral	Domicílios com Lixo Coletado (%)	Índice de Domicílios com Lixo Coletado	Domicílios Servidos pela Rede Geral de Esgoto ou Pluvial (%)	Índice de Domicílios Servidos pela Rede Geral de Esgoto ou Pluvial	Índice de Vulnerabilidade Infraestrutural
Água Rasa	99,95	1,00	99,98	1,00	98,95	0,99	1,00
Alto de Pinheiros	99,94	1,00	99,94	1,00	99,66	1,00	1,00
Anhanguera	86,47	0,86	94,98	0,83	51,16	0,51	0,74
Aricanduva	99,94	1,00	98,45	0,95	93,28	0,93	0,96
Artur Alvim	99,82	1,00	99,12	0,97	90,45	0,90	0,96
Barra Funda	99,98	1,00	99,93	1,00	95,51	0,96	0,98
Bela Vista	99,96	1,00	99,99	1,00	99,76	1,00	1,00
Belém	99,88	1,00	99,98	1,00	95,57	0,96	0,98
Bom Retiro	99,73	1,00	99,01	0,97	97,27	0,97	0,98
Brás	98,35	0,98	99,99	1,00	99,49	0,99	0,99
Brasilândia	98,76	0,99	97,90	0,93	86,71	0,87	0,93
Butantã	99,93	1,00	99,99	1,00	97,83	0,98	0,99
Cachoeirinha	99,74	1,00	99,17	0,97	84,15	0,84	0,94
Cambuci	99,97	1,00	100,00	1,00	99,70	1,00	1,00
Campo Belo	99,44	0,99	99,82	0,99	94,81	0,95	0,98
Campo Grande	99,88	1,00	99,82	0,99	94,04	0,94	0,98
Campo Limpo	99,47	0,99	99,00	0,97	84,51	0,85	0,94
Cangaíba	99,64	1,00	99,95	1,00	92,27	0,92	0,97
Capão Redondo	99,31	0,99	98,88	0,96	79,81	0,80	0,92
Carrão	99,93	1,00	99,89	1,00	97,66	0,98	0,99
Casa Verde	99,96	1,00	99,99	1,00	99,05	0,99	1,00
Cidade Ademar	99,19	0,99	99,11	0,97	82,87	0,83	0,93
Cidade Dutra	99,22	0,99	99,70	0,99	89,11	0,89	0,96
Cidade Líder	99,33	0,99	99,51	0,98	85,38	0,85	0,94
Cidade Tiradentes	98,89	0,99	97,32	0,91	86,88	0,87	0,92
Consolação	99,95	1,00	100,00	1,00	99,70	1,00	1,00
Cursino	99,77	1,00	99,98	1,00	97,89	0,98	0,99
Ermelino Matarazzo	99,60	1,00	99,81	0,99	83,71	0,84	0,94
Freguesia do Ó	99,91	1,00	99,99	1,00	98,15	0,98	0,99
Grajaú	94,38	0,94	98,03	0,93	39,00	0,39	0,76
Guaianases	99,09	0,99	98,85	0,96	80,39	0,80	0,92
Iguatemi	96,08	0,96	98,01	0,93	70,48	0,70	0,87
Ipiranga	99,89	1,00	99,66	0,99	95,24	0,95	0,98
Itaim Bibi	99,99	1,00	100,00	1,00	99,70	1,00	1,00
Itaim Paulista	99,47	0,99	99,14	0,97	87,48	0,87	0,95
Itaquera	99,39	0,99	99,80	0,99	88,42	0,88	0,96
Jabaquara	99,67	1,00	99,70	0,99	90,89	0,91	0,97
Jaçanã	98,93	0,99	99,12	0,97	90,19	0,90	0,95
Jaguara	99,88	1,00	99,92	1,00	90,21	0,90	0,97
Jaguaré	99,69	1,00	99,68	0,99	75,89	0,76	0,92
Jaraguá	98,76	0,99	99,48	0,98	84,71	0,85	0,94
Jardim Ângela	95,59	0,96	98,59	0,95	62,51	0,63	0,84
Jardim Helena	94,41	0,94	98,97	0,97	75,54	0,76	0,89
Jardim Paulista	99,67	1,00	100,00	1,00	97,83	0,98	0,99
Jardim São Luis	98,95	0,99	99,17	0,97	88,20	0,88	0,95
José Bonifácio	97,76	0,98	98,27	0,94	93,75	0,94	0,95
Lajeado	99,08	0,99	98,93	0,96	80,31	0,80	0,92

Lapa	99,88	1,00	99,99	1,00	98,45	0,98	0,99
Liberdade	99,96	1,00	100,00	1,00	99,84	1,00	1,00
Limão	99,77	1,00	99,01	0,97	93,43	0,93	0,97
Mandaqui	99,89	1,00	99,95	1,00	97,94	0,98	0,99
Marsilac	0,95	0,00	70,48	0,02	0,33	0,00	0,01
Moema	99,97	1,00	99,99	1,00	98,66	0,99	1,00
Mooca	99,85	1,00	99,99	1,00	99,57	1,00	1,00
Morumbi	99,30	0,99	99,62	0,99	91,74	0,92	0,97
Parelheiros	59,28	0,59	95,74	0,86	18,63	0,19	0,54
Pari	99,95	1,00	100,00	1,00	98,32	0,98	0,99
Parque do Carmo	99,42	0,99	96,67	0,89	82,18	0,82	0,90
Pedreira	98,40	0,98	98,19	0,94	48,11	0,48	0,80
Penha	99,70	1,00	98,54	0,95	95,38	0,95	0,97
Perdizes	99,97	1,00	99,96	1,00	99,33	0,99	1,00
Perus	91,45	0,91	94,92	0,83	71,59	0,72	0,82
Pinheiros	99,98	1,00	99,99	1,00	99,03	0,99	1,00
Pirituba	99,80	1,00	99,49	0,98	92,46	0,92	0,97
Ponte Rasa	99,79	1,00	99,58	0,99	91,86	0,92	0,97
Raposo Tavares	99,22	0,99	99,89	1,00	93,38	0,93	0,97
República	99,92	1,00	99,97	1,00	99,73	1,00	1,00
Rio Pequeno	99,78	1,00	98,68	0,96	88,40	0,88	0,95
Sacomã	99,28	0,99	99,80	0,99	90,80	0,91	0,96
Santa Cecília	99,95	1,00	100,00	1,00	99,88	1,00	1,00
Santana	99,97	1,00	99,93	1,00	98,64	0,99	0,99
Santo Amaro	99,95	1,00	99,97	1,00	98,24	0,98	0,99
São Domingos	99,60	1,00	99,80	0,99	79,21	0,79	0,93
São Lucas	99,88	1,00	99,35	0,98	94,98	0,95	0,98
São Mateus	99,74	1,00	98,99	0,97	87,93	0,88	0,95
São Miguel	99,66	1,00	99,44	0,98	87,66	0,88	0,95
São Rafael	95,10	0,95	97,45	0,91	73,37	0,73	0,87
Sapopemba	99,80	1,00	99,69	0,99	89,69	0,90	0,96
Saúde	99,95	1,00	99,98	1,00	99,29	0,99	1,00
Sé	99,95	1,00	99,95	1,00	99,77	1,00	1,00
Socorro	99,78	1,00	99,96	1,00	98,49	0,98	0,99
Tatuapé	99,62	1,00	99,99	1,00	98,81	0,99	0,99
Tremembé	96,63	0,97	95,95	0,86	76,56	0,77	0,87
Tucuruvi	99,90	1,00	99,97	1,00	95,94	0,96	0,99
Vila Andrade	99,67	1,00	97,64	0,92	74,57	0,75	0,89
Vila Curuçá	99,29	0,99	99,38	0,98	87,18	0,87	0,95
Vila Formosa	99,77	1,00	99,98	1,00	97,43	0,97	0,99
Vila Guilherme	99,50	1,00	99,99	1,00	98,85	0,99	0,99
Vila Jacuí	99,63	1,00	99,35	0,98	79,89	0,80	0,92
Vila Leopoldina	98,85	0,99	99,61	0,99	98,26	0,98	0,99
Vila Maria	99,76	1,00	99,87	1,00	93,20	0,93	0,98
Vila Mariana	99,94	1,00	99,95	1,00	99,79	1,00	1,00
Vila Matilde	99,94	1,00	99,96	1,00	99,10	0,99	1,00
Vila Medeiros	99,85	1,00	99,97	1,00	92,92	0,93	0,98
Vila Prudente	99,87	1,00	99,59	0,99	96,53	0,97	0,98
Vila Sônia	98,94	0,99	99,73	0,99	93,00	0,93	0,97

Anexo 04 – Indicadores e Variáveis do Índice de Vulnerabilidade Social (IBGE, 2000; PMSP, 2000).

Distrito	Rendimento Nominal Mensal (s.m.)	Índice Rendimento Nominal Mensal	Anos de Estudo	Índice de Anos de Estudo	População Residente em Favelas	Índice de População Residente em Favelas	Índice de Vulnerabilidade Social
Água Rasa	9,29	1,82	8,15	0,43	0	1,00	1,08
Alto de Pinheiros	30,48	7,12	12,04	0,86	466	0,97	2,98
Anhanguera	3,87	0,47	5,99	0,19	2694	0,83	0,50
Aricanduva	6,05	1,01	6,96	0,30	3710	0,90	0,74
Artur Alvim	5,23	0,81	7,02	0,31	7291	0,84	0,65
Barra Funda	14,83	3,21	10,80	0,72	0	1,00	1,64
Bela Vista	15,35	3,34	11,33	0,78	0	1,00	1,71
Belém	9,78	1,94	8,81	0,50	1978	0,88	1,11
Bom Retiro	8,49	1,62	8,57	0,48	1523	0,86	0,99
Brás	7,84	1,46	8,54	0,47	0	1,00	0,98
Brasilândia	3,74	0,43	5,83	0,18	45802	0,54	0,38
Butantã	16,06	3,52	10,93	0,74	660	0,97	1,74
Cachoeirinha	5,08	0,77	6,52	0,25	27745	0,53	0,52
Cambuci	10,01	2,00	9,39	0,57	0	1,00	1,19
Campo Belo	24,04	5,51	11,73	0,82	3829	0,86	2,40
Campo Grande	14,47	3,12	9,91	0,62	3118	0,92	1,55
Campo Limpo	5,61	0,90	6,61	0,26	35608	0,54	0,57
Cangaíba	5,70	0,92	7,04	0,31	17566	0,68	0,64
Capão Redondo	4,00	0,50	5,97	0,19	57427	0,41	0,37
Carrão	8,95	1,74	8,03	0,42	3292	0,90	1,02
Casa Verde	8,75	1,69	8,11	0,43	62	1,00	1,04
Cidade Ademar	5,24	0,81	6,36	0,23	44651	0,55	0,53
Cidade Dutra	5,60	0,90	6,75	0,28	34497	0,55	0,58
Cidade Líder	5,20	0,80	6,72	0,27	9381	0,80	0,62
Cidade Tiradentes	3,35	0,34	6,14	0,21	5873	0,92	0,49
Consolação	25,85	5,96	12,34	0,89	0	1,00	2,62
Cursino	11,08	2,27	8,76	0,50	2269	0,94	1,24
Ermelino Matarazzo	4,93	0,73	6,58	0,26	35706	0,17	0,39
Freguesia do Ó	7,36	1,34	7,67	0,38	6080	0,90	0,87
Grajaú	3,19	0,30	5,31	0,12	93619	0,30	0,24
Guaianases	3,65	0,41	5,82	0,17	7293	0,82	0,47
Iguatemi	3,25	0,31	5,09	0,09	4695	0,89	0,43
Ipiranga	9,81	1,95	8,54	0,47	140	1,00	1,14
Itaim Bibi	26,78	6,20	12,40	0,90	86	1,00	2,70
Itaim Paulista	3,35	0,34	5,72	0,16	14411	0,83	0,44
Itaquera	4,76	0,69	6,54	0,25	5454	0,93	0,63
Jabaquara	9,19	1,80	8,24	0,44	24186	0,72	0,99
Jaçanã	5,77	0,94	7,04	0,31	14205	0,62	0,62
Jaguara	6,34	1,08	7,04	0,31	1829	0,82	0,74
Jaguaré	8,95	1,74	8,21	0,44	12784	0,25	0,81
Jaraguá	4,11	0,53	6,35	0,23	19208	0,67	0,48
Jardim Ângela	3,02	0,25	5,23	0,11	74424	0,25	0,20
Jardim Helena	3,32	0,33	5,55	0,14	6324	0,89	0,45
Jardim Paulista	32,47	7,62	13,32	1,00	0	1,00	3,21
Jardim São Luis	4,58	0,64	6,36	0,23	52135	0,46	0,45

José Bonifácio	4,76	0,69	6,86	0,29	3293	0,92	0,63
Lajeado	3,03	0,26	5,22	0,11	32449	0,49	0,28
Lapa	15,91	3,48	10,34	0,67	250	0,99	1,71
Liberdade	14,39	3,10	10,95	0,74	0	1,00	1,61
Limão	6,52	1,13	7,59	0,37	7194	0,78	0,76
Mandaqui	9,99	2,00	8,80	0,50	2827	0,93	1,14
Marsilac	2,15	0,04	4,24	0,00	302	0,91	0,32
Moema	34,92	8,23	13,25	0,99	0	1,00	3,41
Mooca	13,44	2,86	9,88	0,62	493	0,98	1,49
Morumbi	40,23	9,56	11,39	0,79	3301	0,76	3,70
Parelheiros	3,10	0,27	5,08	0,09	14491	0,65	0,34
Pari	8,39	1,60	7,87	0,40	242	0,96	0,99
Parque do Carmo	4,58	0,64	6,35	0,23	5217	0,80	0,56
Pedreira	3,65	0,41	5,88	0,18	32859	0,36	0,32
Penha	7,52	1,38	7,89	0,40	3428	0,93	0,90
Perdizes	23,99	5,50	12,19	0,88	0	1,00	2,46
Perus	3,63	0,41	5,83	0,17	21914	0,23	0,27
Pinheiros	26,74	6,18	12,47	0,91	0	1,00	2,70
Pirituba	6,82	1,21	7,45	0,35	18223	0,72	0,76
Ponte Rasa	5,90	0,98	7,11	0,32	2112	0,95	0,75
Raposo Tavares	5,50	0,88	6,78	0,28	8542	0,77	0,64
República	9,44	1,86	9,88	0,62	0	1,00	1,16
Rio Pequeno	9,36	1,84	7,89	0,40	19479	0,57	0,94
Sacomã	6,84	1,21	7,31	0,34	59181	0,36	0,64
Santa Cecília	15,53	3,38	11,01	0,75	1221	0,96	1,70
Santana	15,85	3,46	10,50	0,69	254	0,99	1,72
Santo Amaro	22,42	5,11	11,73	0,83	38	1,00	2,31
São Domingos	7,90	1,48	7,62	0,37	13335	0,60	0,82
São Lucas	6,67	1,17	7,18	0,32	2905	0,95	0,81
São Mateus	5,00	0,75	6,44	0,24	14970	0,76	0,58
São Miguel	4,70	0,67	6,45	0,24	4068	0,90	0,60
São Rafael	3,65	0,41	5,55	0,14	19105	0,62	0,39
Sapopemba	4,18	0,55	5,92	0,19	47314	0,58	0,44
Saúde	18,10	4,03	11,48	0,80	1082	0,98	1,93
Sé	5,69	0,92	8,01	0,41	0	1,00	0,78
Socorro	10,61	2,15	8,86	0,51	4061	0,74	1,13
Tatuapé	14,96	3,24	9,99	0,63	3787	0,88	1,58
Tremembé	6,71	1,18	6,85	0,29	7418	0,89	0,78
Tucuruvi	9,57	1,89	8,80	0,50	788	0,98	1,13
Vila Andrade	18,73	4,18	8,11	0,43	29703	0,00	1,54
Vila Curuçá	3,66	0,41	5,87	0,18	13921	0,76	0,45
Vila Formosa	9,76	1,94	7,61	0,37	265	0,99	1,10
Vila Guilherme	8,63	1,66	8,09	0,42	127	0,99	1,03
Vila Jacuí	4,23	0,56	5,97	0,19	35527	0,38	0,38
Vila Leopoldina	17,05	3,76	9,66	0,60	267	0,98	1,78
Vila Maria	6,10	1,02	6,73	0,27	10374	0,77	0,69
Vila Mariana	22,45	5,11	12,47	0,91	874	0,98	2,33
Vila Matilde	7,21	1,30	7,66	0,38	0	1,00	0,89
Vila Medeiros	5,40	0,85	6,83	0,29	4513	0,92	0,69
Vila Prudente	8,22	1,56	7,76	0,39	9389	0,77	0,90
Vila Sônia	15,47	3,37	9,13	0,54	17466	0,50	1,47

Anexo 05 – Indicadores e Variáveis do Índice de Vulnerabilidade Ambiental (PMSP, 1999/2000)

Distrito	Temperatura Aparente da Superfície (°C)	Índice de Temperatura Aparente da Superfície	Cobertura Vegetal Por Habitante (m2/Hab)	Índice de Cobertura Vegetal Por Habitante	Áreas com Declividade acima de 25° (%)	Índice de Áreas com Declividade acima de 25°	Índice de Vulnerabilidade Ambiental
Água Rasa	30,75	0,15	0,45	0,04	0,00	1,00	0,38
Alto de Pinheiros	27,75	0,62	84,48	7,04	0,47	0,96	1,42
Anhanguera	27,25	0,69	897,34	74,78	9,30	0,27	1,32
Aricanduva	30,75	0,15	0,49	0,04	0,00	1,00	0,38
Artur Alvim	30,25	0,23	0,93	0,08	0,00	1,00	0,41
Barra Funda	30,75	0,15	29,64	2,47	0,00	1,00	0,94
Bela Vista	27,75	0,62	0,11	0,01	0,00	1,00	0,54
Belém	31,75	0,00	10,26	0,86	0,00	1,00	0,67
Bom Retiro	31,25	0,08	7,29	0,61	0,00	1,00	0,58
Brás	31,75	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,33
Brasilândia	28,75	0,46	45,79	3,82	6,58	0,49	0,98
Butantã	29,25	0,38	106,35	8,86	0,00	1,00	1,46
Cachoeirinha	29,25	0,38	45,45	3,79	4,36	0,66	1,01
Cambuci	30,75	0,15	2,25	0,19	0,00	1,00	0,50
Campo Belo	29,25	0,38	14,12	1,18	0,00	1,00	0,79
Campo Grande	29,75	0,31	35,27	2,94	0,00	1,00	0,99
Campo Limpo	29,25	0,38	10,71	0,89	0,27	0,98	0,79
Cangaíba	30,25	0,23	44,93	3,74	0,00	1,00	1,08
Capão Redondo	29,25	0,38	7,46	0,62	0,00	1,00	0,68
Carrão	30,75	0,15	7,41	0,62	0,00	1,00	0,61
Casa Verde	29,75	0,31	2,47	0,21	0,00	1,00	0,55
Cidade Ademar	29,75	0,31	2,13	0,18	0,05	1,00	0,55
Cidade Dutra	29,25	0,38	59,14	4,93	0,00	1,00	1,13
Cidade Líder	29,75	0,31	13,20	1,10	0,65	0,95	0,75
Cidade Tiradentes	28,25	0,54	46,78	3,90	3,75	0,71	1,08
Consolação	28,25	0,54	11,46	0,96	0,00	1,00	0,85
Cursino	30,25	0,23	43,34	3,61	0,00	1,00	1,08
Ermelino Matarazzo	30,25	0,23	13,04	1,09	0,00	1,00	0,74
Freguesia do Ó	29,75	0,31	4,58	0,38	0,32	0,98	0,54
Grajaú	26,25	0,85	199,20	16,60	0,33	0,97	1,61
Guaianases	28,75	0,46	33,00	2,75	1,90	0,85	0,99
Iguatemi	28,25	0,54	151,58	12,63	6,69	0,48	1,34
Ipiranga	31,25	0,08	5,56	0,46	0,00	1,00	0,58
Itaim Bibi	29,25	0,38	3,87	0,32	0,00	1,00	0,57
Itaim Paulista	29,75	0,31	5,40	0,45	0,00	1,00	0,66
Itaquera	30,25	0,23	3,97	0,33	0,00	1,00	0,52
Jabaquara	30,25	0,23	4,02	0,34	0,14	0,99	0,52
Jaçanã	30,25	0,23	9,64	0,80	2,50	0,80	0,57
Jaguara	29,75	0,31	18,04	1,50	0,00	1,00	0,88
Jaguaré	30,25	0,23	15,24	1,27	0,00	1,00	0,85
Jaraguá	28,25	0,54	135,37	11,28	8,54	0,33	1,29
Jardim Ângela	27,75	0,62	89,98	7,50	2,69	0,79	1,36
Jardim Helena	30,25	0,23	25,04	2,09	0,00	1,00	0,97

Jardim Paulista	27,75	0,62	10,64	0,89	0,00	1,00	0,87
Jardim São Luis	29,75	0,31	27,10	2,26	0,50	0,96	0,98
José Bonifácio	27,75	0,62	85,70	7,14	1,00	1,00	1,43
Lajeado	29,75	0,31	10,75	0,90	0,27	0,98	0,76
Lapa	31,25	0,08	11,04	0,92	0,00	1,00	0,69
Liberdade	29,25	0,38	1,80	0,15	0,00	1,00	0,57
Limão	29,75	0,31	0,20	0,02	0,00	1,00	0,44
Mandaqui	29,75	0,31	76,68	6,39	3,21	0,75	1,13
Marsilac	25,25	1,00	25797,72	2149,81	12,82	0,00	1,33
Moema	29,25	0,38	24,07	2,01	0,00	1,00	1,02
Mooca	31,25	0,08	2,27	0,19	0,00	1,00	0,47
Morumbi	27,75	0,62	239,04	19,92	0,00	1,00	1,54
Parelheiros	25,75	0,92	1467,91	122,33	1,40	0,89	1,60
Pari	31,25	0,08	12,42	1,04	0,00	1,00	0,69
Parque do Carmo	27,75	0,62	172,35	14,36	2,16	0,83	1,48
Pedreira	26,75	0,77	67,85	5,65	1,35	0,89	1,33
Penha	30,75	0,15	0,93	0,08	0,31	0,98	0,38
Perdizes	29,25	0,38	5,94	0,50	0,36	0,97	0,67
Perus	27,25	0,69	261,25	21,77	5,59	0,56	1,42
Pinheiros	28,25	0,54	22,20	1,85	0,00	1,00	1,07
Pirituba	29,25	0,38	33,44	2,79	1,64	0,87	0,97
Ponte Rasa	30,75	0,15	0,82	0,07	0,00	1,00	0,38
Raposo Tavares	27,75	0,62	60,97	5,08	0,58	0,95	1,30
República	28,75	0,46	0,24	0,02	0,00	1,00	0,49
Rio Pequeno	30,25	0,23	17,60	1,47	0,00	1,00	0,85
Sacomã	30,75	0,15	5,25	0,44	0,24	0,98	0,60
Santa Cecília	28,75	0,46	0,00	0,00	0,00	1,00	0,49
Santana	30,25	0,23	17,37	1,45	0,00	1,00	0,85
Santo Amaro	29,25	0,38	90,23	7,52	0,00	1,00	1,35
São Domingos	29,75	0,31	29,72	2,48	0,00	1,00	0,99
São Lucas	30,75	0,15	2,87	0,24	0,00	1,00	0,50
São Mateus	30,75	0,15	10,72	0,89	0,04	1,00	0,72
São Miguel	30,25	0,23	5,32	0,44	0,00	1,00	0,63
São Rafael	29,25	0,38	54,04	4,50	3,40	0,73	1,04
Sapopemba	30,75	0,15	2,32	0,19	0,00	1,00	0,50
Saúde	30,25	0,23	0,89	0,07	0,00	1,00	0,41
Sé	30,75	0,15	0,22	0,02	0,00	1,00	0,38
Socorro	27,25	0,69	77,38	6,45	0,00	1,00	1,34
Tatuapé	30,25	0,23	3,86	0,32	0,00	1,00	0,52
Tremembé	27,75	0,62	305,73	25,48	11,63	0,09	1,24
Tucuruvi	29,75	0,31	23,35	1,95	0,00	1,00	0,99
Vila Andrade	27,75	0,62	100,99	8,42	1,58	0,88	1,50
Vila Curuçá	29,75	0,31	7,12	0,59	0,00	1,00	0,66
Vila Formosa	30,75	0,15	3,34	0,28	0,00	1,00	0,50
Vila Guilherme	31,25	0,08	4,20	0,35	0,00	1,00	0,47
Vila Jacuí	30,25	0,23	4,70	0,39	0,00	1,00	0,52
Vila Leopoldina	30,25	0,23	18,99	1,58	0,00	1,00	0,85
Vila Maria	30,25	0,23	3,28	0,27	0,00	1,00	0,52
Vila Mariana	29,75	0,31	0,94	0,08	0,00	1,00	0,44
Vila Matilde	30,75	0,15	0,17	0,01	0,00	1,00	0,38
Vila Medeiros	31,25	0,08	2,18	0,18	0,00	1,00	0,47
Vila Prudente	30,75	0,15	5,07	0,42	0,00	1,00	0,61
Vila Sônia	28,25	0,54	35,06	2,92	0,00	1,00	1,07

Anexo 06 – Índice Infraestrutural, Social, Ambiental e Socioambiental ao Processo de Escorregamento.

Distrito	Índice de Vulnerabilidade Infraestrutural	Índice de Vulnerabilidade Social	Índice de Vulnerabilidade Ambiental	Índice de Vulnerabilidade Socioambiental ao Processo de Escorregamento
Água Rasa	1,00	1,08	0,38	0,82
Alto de Pinheiros	1,00	2,98	1,42	1,80
Anhanguera	0,74	0,50	1,32	0,85
Aricanduva	0,96	0,74	0,38	0,69
Artur Alvim	0,96	0,65	0,41	0,67
Barra Funda	0,98	1,64	0,94	1,19
Bela Vista	1,00	1,71	0,54	1,08
Belém	0,98	1,11	0,67	0,92
Bom Retiro	0,98	0,99	0,58	0,85
Brás	0,99	0,98	0,33	0,77
Brasilândia	0,93	0,38	0,98	0,76
Butantã	0,99	1,74	1,46	1,40
Cachoeirinha	0,94	0,52	1,01	0,82
Cambuci	1,00	1,19	0,50	0,89
Campo Belo	0,98	2,40	0,79	1,39
Campo Grande	0,98	1,55	0,99	1,17
Campo Limpo	0,94	0,57	0,79	0,76
Cangaíba	0,97	0,64	1,08	0,90
Capão Redondo	0,92	0,37	0,68	0,66
Carrão	0,99	1,02	0,61	0,87
Casa Verde	1,00	1,04	0,55	0,86
Cidade Ademar	0,93	0,53	0,55	0,67
Cidade Dutra	0,96	0,58	1,13	0,89
Cidade Líder	0,94	0,62	0,75	0,77
Cidade Tiradentes	0,92	0,49	1,08	0,83
Consolação	1,00	2,62	0,85	1,49
Cursino	0,99	1,24	1,08	1,10
Ermelino Matarazzo	0,94	0,39	0,74	0,69
Freguesia do Ó	0,99	0,87	0,54	0,80
Grajaú	0,76	0,24	1,61	0,87
Guaianases	0,92	0,47	0,99	0,79
Iguatemi	0,87	0,43	1,34	0,88
Ipiranga	0,98	1,14	0,58	0,90
Itaim Bibi	1,00	2,70	0,57	1,42
Itaim Paulista	0,95	0,44	0,66	0,68
Itaquera	0,96	0,63	0,52	0,70
Jabaquara	0,97	0,99	0,52	0,82
Jaçanã	0,95	0,62	0,57	0,71
Jaguara	0,97	0,74	0,88	0,86
Jaguaré	0,92	0,81	0,85	0,86
Jaraguá	0,94	0,48	1,29	0,90
Jardim Ângela	0,84	0,20	1,36	0,80
Jardim Helena	0,89	0,45	0,97	0,77
Jardim Paulista	0,99	3,21	0,87	1,69
Jardim São Luis	0,95	0,45	0,98	0,79
José Bonifácio	0,95	0,63	1,43	1,00

Lajeado	0,92	0,28	0,76	0,66
Lapa	0,99	1,71	0,69	1,13
Liberdade	1,00	1,61	0,57	1,06
Limão	0,97	0,76	0,44	0,72
Mandaqui	0,99	1,14	1,13	1,09
Marsilac	0,01	0,32	1,33	0,55
Moema	1,00	3,41	1,02	1,81
Mooca	1,00	1,49	0,47	0,99
Morumbi	0,97	3,70	1,54	2,07
Parelheiros	0,54	0,34	1,60	0,83
Pari	0,99	0,99	0,69	0,89
Parque do Carmo	0,90	0,56	1,48	0,98
Pedreira	0,80	0,32	1,33	0,82
Penha	0,97	0,90	0,38	0,75
Perdizes	1,00	2,46	0,67	1,38
Perus	0,82	0,27	1,42	0,84
Pinheiros	1,00	2,70	1,07	1,59
Pirituba	0,97	0,76	0,97	0,90
Ponte Rasa	0,97	0,75	0,38	0,70
Raposo Tavares	0,97	0,64	1,30	0,97
República	1,00	1,16	0,49	0,88
Rio Pequeno	0,95	0,94	0,85	0,91
Sacomã	0,96	0,64	0,60	0,73
Santa Cecília	1,00	1,70	0,49	1,06
Santana	0,99	1,72	0,85	1,19
Santo Amaro	0,99	2,31	1,35	1,55
São Domingos	0,93	0,82	0,99	0,91
São Lucas	0,98	0,81	0,50	0,76
São Mateus	0,95	0,58	0,72	0,75
São Miguel	0,95	0,60	0,63	0,73
São Rafael	0,87	0,39	1,04	0,77
Sapopemba	0,96	0,44	0,50	0,63
Saúde	1,00	1,93	0,41	1,11
Sé	1,00	0,78	0,38	0,72
Socorro	0,99	1,13	1,34	1,16
Tatuapé	0,99	1,58	0,52	1,03
Tremembé	0,87	0,78	1,24	0,96
Tucuruvi	0,99	1,13	0,99	1,03
Vila Andrade	0,89	1,54	1,50	1,31
Vila Curuçá	0,95	0,45	0,66	0,69
Vila Formosa	0,99	1,10	0,50	0,86
Vila Guilherme	0,99	1,03	0,47	0,83
Vila Jacuí	0,92	0,38	0,52	0,61
Vila Leopoldina	0,99	1,78	0,85	1,21
Vila Maria	0,98	0,69	0,52	0,73
Vila Mariana	1,00	2,33	0,44	1,26
Vila Matilde	1,00	0,89	0,38	0,76
Vila Medeiros	0,98	0,69	0,47	0,71
Vila Prudente	0,98	0,90	0,61	0,83
Vila Sônia	0,97	1,47	1,07	1,17