

Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA  
SERGIO AROUCA  
ENSP

***“Petrópolis - um histórico de desastres sem solução? Do Plano Köeller ao Programa Cidades Resilientes”***

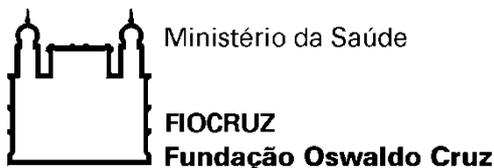
*por*

***Rafaela dos Santos Facchetti Vinhaes Assumpção***

*Tese apresentada com vistas à obtenção do título de Doutor em Ciências na  
área de Saúde Pública.*

Orientadora principal: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Débora Cynamon Kligerman  
Segunda orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Simone Cynamon Cohen

*Rio de Janeiro, maio de 2015.*



*Esta tese, intitulada*

***“Petrópolis - um histórico de desastres sem solução? Do Plano Köeller ao Programa Cidades Resilientes”***

*apresentada por*

***Rafaela dos Santos Facchetti Vinhaes Assumpção***

*foi avaliada pela Banca Examinadora composta pelos seguintes membros:*

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elida Lucia Sá Séguin  
Prof. Dr. Adacto Benedicto Ottoni  
Prof. Dr. Eduardo Navarro Stotz  
Prof. Dr. Renato da Gama-Rosa Costa  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Simone Cynamon Cohen – Segunda orientadora

*Tese defendida e aprovada em 04 de maio de 2015.*

Catálogo na fonte  
Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica  
Biblioteca de Saúde Pública

A851p Assumpção, Rafaela dos Santos Facchetti Vinhaes  
Petrópolis – Um histórico de desastres sem solução? Do Plano  
Köeler ao Programa Cidades Resilientes. / Rafaela dos Santos  
Facchetti Vinhaes Assumpção. -- 2015.  
246 f. : il. ; graf. ; mapas

Orientador: Débora Cynamon Kligerman  
Simone Cynamon Cohen  
Tese (Doutorado) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio  
Arouca, Rio de Janeiro, 2015.

1. Inundações. 2. Desastres - prevenção & controle. 3. Planejamento de  
Cidades. 4. Mudança Climática. 5. Legislação Ambiental. 6. Defesa Civil.  
7. Habitação Social. 8. Controle de Cheias. 9. Cidade Resiliente. I. Título.  
CDD – 22.ed. – 614.875

## DEDICATÓRIA

Dedica-se esta tese a uma das cidades mais belas do Brasil: Petrópolis – Cidade Imperial, que contrasta sua beleza com o horror dos desastres ambientais.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca/Fundação Oswaldo Cruz pela oportunidade de aprimorar meus conhecimentos e ampliar meus horizontes pessoais e profissionais.

Às minhas orientadoras Débora Cynamon Kligerman e Simone Cynamon Cohen por sua atenção e carinho. Vocês são muito importantes no meu caminhar pela ENSP/DSSA. Devo a vocês estar chegando ao fim desta jornada, pela orientação segura e por meio das longas conversas que tivemos. Agradeço a paciência que tiveram com minhas teimosias e minha paixão pelo tema escolhido.

*In memoriam*, agradeço ao grande mestre Szachna Elias Cynamon. Orgulho-me em dizer que **sou** sua amiga e mais ainda de ter sido acolhida entre os seus familiares e amigos.

Agradeço, também, aos professores Marcelo da Motta Veiga e Marli Brito Moreira de Albuquerque Navarro, ambos, fizeram parte deste caminhar, como orientadores e amigos.

Agradeço à minha família que sempre me incentivou e acolheu nas horas de desânimo. Aos meus pais fonte de amor e constante incentivo. Ao Luiz, pelo amor incondicional e ombro para todas as horas. A todos pela ajuda com as leituras incontáveis do texto. Ao Luiz David pela primeira revisão de português. A Anna Luiza pela paciência, leitura crítica e traduções.

Meus sinceros e perenes agradecimentos à Dr<sup>a</sup> Elida Séguin, por sua colaboração nas publicações, sem as quais não seria possível a conclusão desta tese.

Ao Dr. Eduardo Stotz, por sua amizade e por ter apresentado caminhos para que eu pudesse desenvolver este trabalho.

Aos demais membros da banca, Dr. Adacto Ottoni, Dr. Renato Gama-Rosa, Dr<sup>a</sup> Franceline Helena Alvarega Lima e Silva e Dr. Renato Castiglia Feitosa por atenderem prontamente ao convite de participar desta etapa da minha pós-graduação.

A Sra. Dina da Luz por revisar o meu texto e dar ótimas contribuições. Seu bom humor e perseverança foram uma lição de vida.

Ao Vereador Silmar Fortes e demais membros de sua equipe. Pelo convite para assessorar a Comissão das Chuvas, que tenho orgulho em integrar, contribuir e aprender com a construção desse processo inclusivo e participativo.

Ao Cel. Rafael Simão por abrir as portas da Secretaria Municipal de Proteção e Defesa Civil, fornecendo os dados requeridos para este trabalho.

Ao Dr. Francisco Vasconcellos por me ofertar generosamente seus livros, esclarecedores para a pesquisa da história de Petrópolis.

Ao Prof. Luciano Pereira pela inestimável ajuda com suas aulas de inglês, que muito contribuíram para leitura e compreensão dos artigos internacionais e por sua colaboração nas traduções dos resumos dos artigos e capítulos de livros.

Ao Anderson Campos Felipe que me proveu com uma boa parte da pesquisa em jornais e livros.

A toda família de Álvaro e Eneida Veiga pela amizade, dedicação. Minha família por adoção, meus irmãos, filhos, genros, nora e netos muito queridos.

Ao amigo Luiz Antônio Bazzano por me cobrar semanalmente se o capítulo, a tese já estava pronta.

Aos amigos constantes, pelo carinho e alegria de existirem em minha vida. A todos, enfim, que tanto cobraram para que esta tese ficasse pronta e que de alguma forma colaboraram com incentivo, ouvindo minhas indagações, retribuindo meu mau-humor com palavras carinhosas. O meu muito obrigado!

**EPÍGRAFE**

ENCHENTE

[...]

Olha a chuva que chega!

É a enchente.

Olha o chão que foge com a chuva...

Olha a chuva que encharca a gente.

Põe a chave na fechadura.

Fecha a porta por causa da chuva,

olha a rua como se enche!

Enquanto chove, bota a chaleira  
no fogo: olha a chama! olha a chispa!

Olha a chuva nos feixes de lenha!

Vamos tomar chá, pois a chuva

é tanta que nem de galocha

se pode andar na rua cheia!

[...]

(Cecília Meireles, 1987)

## RESUMO

Esta tese analisa as causas e agravos das inundações de Petrópolis, Município da Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro. Partiu-se de conceitos como cidade, urbano e urbanismo, para entender como pequenos núcleos populacionais transformaram-se em cidades, organizaram-se e cresceram. Os conceitos de desastres são apresentados, com destaque para as inundações, suas causas e consequências para a saúde. As possíveis soluções técnicas e de gerenciamento de águas urbanas, a legislação pertinente ao tema e o Programa Cidade Resiliente integram um conjunto de medidas que podem responder positivamente às questões das inundações. A fundação de Petrópolis, seu plano urbanístico, seu histórico de desastres são criticamente analisados e comentados. A cidade, em foco, apesar de ter sido planejada, ao longo dos seus 172 anos de existência, teve seu projeto urbanístico original, de uso e ocupação do solo, posto de lado para dar lugar à especulação imobiliária e, posteriormente, à ocupação desordenada das encostas e margens de rios. Demonstra-se que poder público sempre agiu com leniência, e mesmo, incentivando essas ocupações. Este cenário determina a suma importância de repensar-se o seu meio urbano, a fim de impedir que maiores danos continuem a assolar a cidade. Responde-se às três hipóteses formuladas: 1ª - Que o desrespeito e não continuidade na adoção do Plano Köeler, no planejamento urbano de Petrópolis, teve como consequência o agravo das inundações e movimentos de massa no município. 2ª - A ausência de eficientes políticas de habitação de interesse social, indispensáveis ao suprimento da deficiência de moradias dignas e seguras, com fins de inibir o aumento da ocupação desordenada de áreas de risco. 3ª - Os efeitos dos desastres ocorrem com intensa gravidade, porque os municípios e suas Defesas Civas não estão preparados para uma resposta imediata e nem trabalham com a prevenção. O Programa Cidades Resilientes para Redução de Desastres pode solucionar a questão? O objetivo desta tese foi estudar a ocupação das terras petropolitanas e correlacioná-la com os agravos às inundações. Analisam-se os resultados, das Comissões Parlamentares de Inquéritos, da Assembléia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro (ALERJ) e da Câmara Municipal de Petrópolis (CMP), por indicarem caminhos à solução dos problemas correlatos e tentarem responsabilizar os agentes públicos, por omissão diante dos riscos a que a população encontra-se exposta. A Comissão das Chuvas foi uma iniciativa da CMP, para dar transparência às providências de reconstrução no pós-desastre de 2011, num processo inclusivo e participativo. Conclui-se que as soluções para os problemas passam por uma gestão integrada de políticas públicas, com ênfase na de Águas Urbanas e Habitacional, complementadas pelo Programa Cidades Resilientes. Atenta-se que, medidas de precaução devem nortear a perspectiva de uma política pública. Esta deve integrar ações de prevenção, proteção, planos de contingência e sistemas de alertas, às ações necessárias de saneamento e saúde, em uma gestão participativa e integrada das águas urbanas, que não negligencie o crescimento econômico da cidade, nem comprometa o patrimônio histórico, paisagístico e cultural do município.

**PALAVRAS CHAVES:** Cidade de Petrópolis; Inundações; Gestão; Planejamento; Cidades Resilientes.

## ABSTRACT

This thesis analyses the causes and consequences of floods in Petropolis, a city in the mountainous region of Rio de Janeiro state. Concepts such as city, urban and urban planning will be used to understand how small population cores were transformed in cities, how they were organized and grew. Disaster concepts are presented highlighting floods, their causes and consequences to the population's health. A set of measures that involves technical solutions, urban water management, the legislation relevant to the topic and the Resilient Cities Program can positively answer the flood issues. The foundation of Petropolis, its urban planning as well as its disasters history are critically analyzed and reviewed. Although the city had an original urban planning, which guided the occupation of the land and its use, it was later set aside later throughout its 172 years of existence. This happened first due to real estate speculation and more recently by the disorderly occupation of slopes and riverbanks. The government has always acted with leniency, and even encouraged occupations. For the purpose of preventing major damage to continue to affect the city, this setting shows the importance of rethinking the urban environment. Three hypotheses previously formulated are replied: 1 - The discontinuity and disrespect for the adoption of the Köeler Plan in Petropolis urban planning may have had as a consequence the flood aggravation and population mass movement in the city; 2 - The absence of an effective housing policy with a social interest absolutely necessary to supply decent and safe housing and inhibit the increase of the disorderly occupation of high risk areas; 3 - Since cities and their Civil Defense agencies are not well-prepared to give immediate response nor work with prevention, the effects of disasters are much more serious. Can the Resilient Cities Program for Disasters Reduction solve the issue? The aim of this thesis is to study the land occupation in Petropolis and to correlate it to the worsening in floods. Results from the Parliamentary Committees of Surveys from the Legislative Assembly of the state of Rio de Janeiro (ALERJ) and the Town Council of Petropolis (CMP) were analyzed because they indicate ways to solve similar problems and also try to make the public agents responsible for the omission before the risks that the population faces. The Rains' Committee was a CMP's initiative to give transparency to the reconstruction measures after the 2011 disaster. It was concluded that the solution of the problems would be the management of public policies, emphasized by Urban and Housing Waters policies integrated to the Resilient Cities Program. Precaution measures should be considered to guide the public policy perspective. This should integrate prevention actions, protection, contingency and alert system plans to the needed sanitation and health measures in a participative and integrated management of the urban waters. In addition, it should neither neglect the city economic growth nor compromise the historical, scenic, and cultural heritage of the city.

**KEY WORDS:** Petropolis' city; Floods; Management; Planning; Rain's Committee; Resilient Cities.

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1	Mapa com a divisão das 15 Capitanias Hereditárias .....	46
FIGURA 2.1	Foto de placa com as vazões do rio Sena. Detalhe ampliado de placa onde se identifica as vazões mínimas e máximas do rio Sena .....	63
FIGURA 2.2	Paris – Inundação de Janeiro de 1910, na <i>Rue Juge</i> .....	64
FIGURA 2.3	Os leitos de um rio .....	67
FIGURA 2.4	Adaptação da Figura 2.3 com o mesmo rio ocupado pela implantação de uma cidade dentro dos limites do leito maior .....	67
FIGURA 2.5	Cópia de matéria publicada no jornal O Globo .....	69
FIGURA 2.6	Ciclo de gestão de desastres .....	71
FIGURA 2.7	Janelas de oportunidades e os caminhos resilientes ao clima .....	80
FIGURA 3.1	Bacia Hidrográfica .....	91
FIGURA 3.2	Ciclo Hidrológico em uma bacia hidrográfica .....	92
FIGURA 3.3	Hidrograma de Área Urbanizada x Área não urbanizada .....	93
FIGURA 3.4	Efeito da urbanização sobre o comportamento hidrológico .....	94
FIGURA 3.5	Nível de Participação .....	107
FIGURA 3.6	WSUD - <i>Water Sensitive Urban Design</i> .....	108
FIGURA 3.7	Relações entre os sistemas das águas urbanas .....	112
FIGURA 3.8	Visão integrada da gestão municipal das águas .....	113
FIGURA 3.9	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos .....	122
FIGURA 4.1	Caminhos Antigos das Minas Gerais .....	133
FIGURA 4.2.	Caminho Novo das Minas Gerais .....	134
FIGURA 4.3	Estudo da localização de Sesmarias no Vale do Piabanha .....	135
FIGURA 4.4.	Vila Imperial – Köeler – 1846 .....	156
FIGURA 4.5	Planta de Petrópolis com a divisão dos prazos de terra, ao longo dos vales, em formato tentacular –1846 .....	157
FIGURA 4.6.	Rio de Janeiro, Brasil: A cidade baseada em uma estrutura regular, adaptada ao sítio .....	158
FIGURA 4.7	Salvador da Bahia, Brasil: Planta de 1631 .....	158
FIGURA 4.8	Desenho Esquemático do Plano Köeler sobreposto ao esquema da Cidade Jardim	160
FIGURA 4.9.	Quarteirões Coloniais – Planta elaborada pelo Major Taunay – 1861 .....	161
FIGURA 4.10	Desenho Esquemático Terras que compuseram a Imperial Fazenda de Petrópolis .....	164
FIGURA 4.11	Planta dos prazos elaborada por Otto Reimarus – 1854 .....	166
FIGURA 5.1	Mapa do Estado Rio de Janeiro, destacando o município de Petrópolis na Região Serrana .....	169
FIGURA 5.2.	Mapa dos limites dos cinco Distritos Petrópolis .....	169
FIGURA 5.3	Ventos que atuam levando a umidade de Magé para Petrópolis .	172
FIGURA 5.4	Exemplos de acesso por servidão a terrenos que contrariam o preconizado pelo Plano Köeler .....	175
FIGURA 5.5	Área de atuação do Comitê Piabanha .....	178
FIGURA 5.6	Hidrograma da bacia do rio Quitandinha para chuva com TR de 10 anos .....	179
FIGURA 5.7	Delimitação da bacia hidrográfica do rio Quitandinha .....	180
FIGURA 5.8	Fotos da rua Cel. Veiga – Rio Quitandinha .....	181
FIGURA 5.9	Mapa com as Rotas Alternativas ao transporte urbano, em caso	183

	de inundações .....	
FIGURA 5.10	Fotografias da enchente de 20 de março de 1930 .....	189
FIGURA 5.11	Mapa da região mais atingida pela chuva de 12 de janeiro de 2011, indicando o posicionamento dos pluviômetros do INEA ..	194
FIGURA 5.12	Vista geral da última bacia hidrográfica drenante do afluente localizado à esquerda, no final do Vale do Cuiabá .....	196
FIGURA 5.13	Esquemático e Vista do “Na Parroca” no bairro Caleme, que se constituiu no principal tipo de escorregamento na região de Teresópolis .....	197
FIGURA 5.14	Esquemático e Vista do “Fluxo Hiperconcentrado” no Vale do Cuiabá, que se constituiu no tipo de escorregamento mais destrutivo no Megadesastre .....	198
FIGURA 5.15	Imagem de satélite da região de Conquista, a oeste de Nova Friburgo, pura e tratada. As cicatrizes dos escorregamentos mostram a sua magnífica cobertura .....	198
FIGURA 5.16	Esquemático e Vista do “Urbano” em Duas Pedras, que se constituiu no principal tipo de escorregamento na cidade de Nova Friburgo .....	199
FIGURA 5.17	Túnel proposto passando pela rua 13 de Maio .....	201

## ÍNDICE GRAFICOS

GRÁFICO 2.1	Ocorrência anual de movimentos de massa .....	60
GRÁFICO 5.1	Comparação das chuvas do mês de janeiro de 2010 com 2011.....	194

## ÍNDICES DE QUADROS

QUADRO 2.1	Classificação de deslizamentos .....	61
QUADRO 3.1	Conceito de canalização x conceito de reservação .....	97
QUADRO 3.2.	Impedimentos a GIAPU .....	104
QUADRO 3.3	Características do antigo e do novo paradigma dos sistemas de águas urbanas .....	106
QUADRO 3.4	Caracterização dos cursos de capacitação .....	114
QUADRO 3.5	Tratamento de Cheias em áreas urbanas .....	116
QUADRO 4.1	Medidas superficiais das terras que integravam a Imperial Fazenda de Petrópolis .....	163
QUADRO 5.1.	Evolução do crescimento demográfico de Petrópolis/RJ .....	176
QUADRO 5.2	Síntese do percentual de investimentos do Estado e dos Municípios por função (em R\$ mil) .....	203

## ABREVIATURAS

ALERJ -	Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro
ANA	Agência Nacional das Águas
APA	Área de Proteção Ambiental
APEA	Associação Petropolitana de Engenheiros e Arquitetos
AVADAN	Avaliação de Danos
BNH	Banco Nacional de Habitação
CAEMPE	Companhia de Água e Esgotos Municipal de Petrópolis
CC	Comissão das Chuvas
CMP	Câmara Municipal de Petrópolis
CN	Curva Número
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CPI/CPIM	Comissão Parlamentar de Inquérito/ Comissão Parlamentar de Inquérito Municipal
COPPE/UFRJ	Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia/ Universidade Federal do Rio de Janeiro
FMP	Faixas Marginais de Proteção
GIAU	Gestão Integrada de Águas Urbanas
GSAU	Gestão Sustentável das Águas Urbanas
GIAPU	Gestão Integrada de Águas Pluviais Urbanas
GIS/SIG	Geographic Information System/ Sistema de Informação Geográfica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICDDR	International Center for Diarrheal Disease Research
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
LID/DBI	Low Impact Development- Desenvolvimento de Baixo Impacto
MCMV	Minha Casa Minha Vida
NOPRED	Notificação Preliminar de Desastre
NUDEC	Núcleo Comunitário de Defesa Civil
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
OPAS	Organização Pan-Americana de Saúde
PAC	Programa de Aceleração de Crescimento
PERH	Política Estadual de Recursos Hídricos
PMP	Prefeitura Municipal de Petrópolis
PNPDC	Política Nacional de Proteção e Defesa Civil
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PTSD	Post Traumatic Stress Disorder
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
RBHS	Rede Brasileira de Habitação Saudável
SEMPDEC	Secretaria Municipal de Proteção e Defesa Civil
SMI	Sua Majestade Imperial
UC	Unidade de Conservação
TEPT	Transtorno de Estresse Pós-Traumático
WSUD	Water-Sensitive Urban Design

## SUMÁRIO

Dedicatória .....	4
Agradecimentos .....	5
Epígrafe .....	7
Resumo.....	8
Abstract .....	9
Índice de Figuras .....	10
Índice de Gráficos .....	12
Índice de Quadros .....	12
Lista de Abreviaturas .....	13
Sumário .....	14
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>HIPÓTESES .....</b>	<b>17</b>
<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>19</b>
Objetivo Geral .....	19
Objetivos Específicos .....	19
<b>JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA .....</b>	<b>20</b>
<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>22</b>
<b>DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>26</b>
<b>CAPÍTULO 1. HISTÓRIA E OCUPAÇÃO DO SOLO .....</b>	<b>29</b>
1.1. CONCEITUANDO CIDADE, URBANO E URBANISMO .....	29
1.2. CIDADES, POR QUE E COMO SURGIRAM? .....	32
1.3. A CIDADE E SEUS RIOS .....	35
1.4. A FORMAÇÃO DO ESTADO PORTUGUÊS E SUA EXPANSÃO ULTRAMARINA .....	37
1.4.1. <b>O primeiro parcelamento de terras do Brasil - o Tratado de Tordesilhas .....</b>	<b>42</b>
1.4.2. <b>Do descobrimento do Brasil .....</b>	<b>43</b>
1.4.3. <b>Capitânicas Hereditárias .....</b>	<b>45</b>
1.4.4. <b>Dialogando com a História .....</b>	<b>47</b>
1.5. AFORMA DAS CIDADES PORTUGUESAS NO BRASIL COLÔNIA ...	49
1.6. ODESENVOLVIMENTO DAS CIDADES BRASILEIRAS .....	51
<b>CAPÍTULO 2 . INUNDAÇÕES E OUTROS DESASTRES NAS CIDADES - TRAGÉDIAS ANUNCIADAS .....</b>	<b>57</b>
2.1. DESASTRES – CONCEITOS E DEFINIÇÕES .....	57
2.2. INUNDAÇÕES – CONCEITO, CAUSAS E EFEITOS .....	61
2.3. MUDANÇAS CLIMÁTICAS E AGRAVOS À SAÚDE .....	77
2.3.1. <b>Conceitos e discussões .....</b>	<b>77</b>
2.3.2. <b>Doenças como consequência de inundações .....</b>	<b>81</b>
2.3.3.1 <b>Doenças por falta de saneamento .....</b>	<b>81</b>
2.3.3.2. <b>Danos à saúde emocional .....</b>	<b>84</b>
<b>CAPÍTULO 3. RESPOSTAS POSSÍVEIS AOS DESASTRES.....</b>	<b>90</b>
3.1. CONTROLE DE CHEIAS: MEDIDAS ESTRUTURAIS E NÃO- ESTRUTURAIS .....	96
3.2. GESTÃO INTEGRADA DE ÁGUAS URBANAS .....	100

3.2.1.	<b>Gestão Integrada de Águas Urbanas proposta por Tucci</b> .....	110
3.3	DIREITO À CIDADE – ESTATUTO DAS CIDADES .....	117
3.3.1.	<b>Direito à moradia – o <i>déficit</i> habitacional brasileiro</b> .....	118
3.3.2.	<b>Habitação Saudável</b> .....	120
3.4	LEGISLAÇÃO BRASILEIRA RELACIONADA À PREVENÇÃO DE DESASTRES .....	121
3.5.	CAPACIDADE DE RESPOSTA AOS DESASTRES: CIDADES RESILIENTES .....	127
<b>CAPÍTULO 4. A CIDADE DE PETRÓPOLIS</b> .....		129
4.1	A PROTO-HISTÓRIA DE PETRÓPOLIS .....	132
4.2	FUNDAÇÃO DE PETRÓPOLIS .....	142
4.2.1	<b>Considerações sobre o Plano Köeler</b> .....	155
<b>CAPÍTULO 5. PETRÓPOLIS E SEU HISTÓRICO DE DESASTRES : COMO TRILHAR O CAMINHO DA RESILIÊNCIA?</b> .....		168
5.1	CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS E GEOMORFOLÓGICAS DE PETRÓPOLIS .....	168
5.2.	IMPACTOS AMBIENTAIS E REGISTRO DAS PRINCIPAIS OCORRÊNCIAS DE INUNDAÇÕES EM PETRÓPOLIS .....	184
5.2.1	<b>O desastre na Região Serrana em 2011</b> .....	190
5.3	O PÓS-DESASTRE - A CONSTRUÇÃO DE UM PROCESSO INCLUSIVO E PARTICIPATIVO .....	199
5.3.1	<b>CPI da ALERJ</b> .....	202
5.3.2.	<b>CPIM da Câmara Municipal de Petrópolis</b> .....	207
5.4.	COMISSÃO DAS CHUVAS OU COMISSÃO ESPECIAL PARA TRATAR DO ACOMPANHAMENTO E DA FISCALIZAÇÃO DAS DETERMINAÇÕES DA CPIM DAS CHUVAS .....	210
5.5	PETRÓPOLIS, UMA CIDADE QUE TRILHA O CAMINHO DA RESILIÊNCIA? .....	219
<b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</b> .....		223
<b>REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA</b> .....		234
<b>ANEXO DIGITAL – DVD</b>		
Anexo I - A relação entre as inundações e urbanização de Petrópolis		
Anexo II - Petrópolis: uma cidade no caminho da resiliência?		
Anexo III - Drenagem integrada às demais políticas públicas para prevenção de desastres: o caso Petrópolis		
Anexo IV - Construção de um modelo inclusivo - Reflexos de uma tragédia		
Relatório Fotográfico do Desastre no Vale do Cuiabá		
Relatório Fotográfico das Visitas ao Vale do Cuiabá		
Relatórios da Comissão das Chuvas		
Relatório da APEA		
Relatório do Banco Mundial		
Relatório do MMA		
Lei 12.608/2012		
Anuário Brasileiro de Desastres Brasil 2011		
Atlas Brasileiro de Desastres 1991-2010 (Volumes Brasil e Rio de Janeiro)		

## INTRODUÇÃO

Ao longo da história da humanidade, as secas e inundações impactaram as sociedades de maneira significativa. Desde a antiguidade, não raramente, a construção civilizatória obedeceu à lógica da proximidade humana dos grandes rios, a fim de garantir os meios necessários para a vida econômica e social, inserindo na relação homem/natureza, o componente simbólico da água como bem material e imaterial, ou seja, como fonte de sobrevivência e como elemento sagrado (Tucci, 2003; Assumpção, 2004). Para Selborne (2001, p.23), “a água é símbolo comum da humanidade, respeitada e valorizada em todas as religiões e culturas, tornou-se também um símbolo da equidade social”.

As cidades surgem como um ápice do processo civilizatório, mas a água continua a ser um fator preponderante para que elas se desenvolvam e prosperem. Muitas se constituíram a partir de um entroncamento de estrada ou de um delta de rio. O comércio e as trocas de informações contribuíram para que as cidades se estabelecessem. Porém, quando a água era escassa, como no caso da Roma Antiga, a tecnologia e a engenharia hidráulica se fizeram presentes na construção de aquedutos.

A vida urbana cresceu e as cidades se sofisticaram. No entanto, ao longo de tantos séculos, alguns problemas parecem insolúveis, ou pelo menos de pouco interesse das políticas públicas em solucioná-los. Isto ocorre em muitas cidades, em todos os continentes. Dentre os mais comuns, as inundações, de todos os tipos, trazendo perdas de vidas, de objetos materiais, de memórias e de saúde. Tecnologias e estudos não faltam, o que falta, então? Talvez a capacidade de resposta aos desastres ambientais. O que fazer quando a natureza mostra sua grandeza e força, se com isso provoca danos a frágil humanidade?

Este trabalho procura entender as cidades e suas fragilidades perante as chuvas, analisando a capacidade de resposta proposta pelo programa Cidades Resilientes. Destaca a cidade de Petrópolis, situada na região serrana do Estado do Rio de Janeiro, com um longo histórico de chuvas e desastres ambientais.

Petrópolis, município da região serrana do Estado do Rio de Janeiro, fundada em 1843, por Decreto Imperial, nasceu como uma das primeiras cidades inteiramente planejada do Brasil por meio do Plano Köeler (PMP, 2012).

Ao longo dos anos, por motivos diversos, o plano foi abandonado. O pequeno povoado e periferia agrícola planejados cresceram e se desenvolveram bastante rápido, atropelando a progressão natural de povoado a vila, e, num período curto, alçando a categoria de cidade em 1857 (Vasconcellos, 2008). Consequentemente, os impactos ambientais causados pela

ocupação intensa do solo, desmatamentos e a falta de infraestrutura sanitária levaram à intensificação das inundações.

Sendo assim, advoga-se que grande parte das inundações recorrentes de Petrópolis pode ser creditada a essa aceleração do uso e ocupação do solo, das intervenções nas calhas dos rios e do intenso desmatamento que agravaram uma condição natural da região.

Após a tragédia de janeiro de 2011, na região serrana do Estado do Rio de Janeiro, apontada como a maior catástrofe ambiental ocorrida no Brasil, cabe uma maior reflexão sobre o porquê desses eventos continuarem a acontecer, ‘pegando’ a população e o poder público despreparados.

As políticas públicas de prevenção de desastres inexistem, os sistemas de alerta, os planos de contingência não funcionaram e devem ser repensados de acordo com Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (Lei nº 12.608/2012). Outras chuvas, após o desastre supracitado, têm ocasionado alagamentos e desmoronamentos com vítimas fatais e mais desabrigados para a conta do infundável *déficit* de moradias no município.

Hoje, diversas soluções vêm sendo discutidas para o problema das inundações na cidade em foco, mas nenhuma abrange as dimensões necessárias para dar conta do mesmo.

Outra discussão que se põe em pauta é a capacidade de dar resposta a eventos extremos. Métodos, planos de contingência e sistemas alerta são propostos. Entretanto, qual a sua eficácia? Programas da Organização das Nações Unidas - ONU para redução de desastres, como o de Cidades Resilientes, trilham sob a necessidade de providências urgentes no impedimento de que mortes ocorram por falta de preparo e resposta adequada em condições extremas.

## **HIPÓTESES**

Destarte, cabe a reflexão de que se o Plano Köeler tivesse sido respeitado e replicado pelo restante do município, a situação seria diferente e não se teria todo o histórico de tragédias que se repete nos verões, na cidade de Petrópolis.

O que se sabe *a priori* e que a literatura afirma são as causas das inundações: a urbanização, a impermeabilização dos solos, os desmatamentos, a erosão das encostas, o assoreamento dos rios e a falta de um serviço de saneamento adequado.

Neste vértice, Tucci (2006), traz uma lista com outros motivos para que este fato ocorra. Dentre eles estão: a falta de conhecimento sobre controle de enchentes por parte dos planejadores urbanos; desorganização, no nível federal, estadual e municipal, sobre

gerenciamento de enchentes; pouca informação técnica sobre o assunto no nível de graduação na Engenharia; o desgaste político para o administrador público, resultante do controle não estrutural (zoneamento), o que sempre se espera é uma obra hidráulica, demonstrando que há falta de educação, ou melhor, entendimento por parte da população sobre controle de enchentes.

No Brasil não existe interesse nessa prevenção, porque quando a tragédia ocorre, a situação é declarada estado de calamidade pública. Assim, o Estado e Município podem receber recursos a fundo perdido. Não sendo necessário editar uma concorrência pública para ações emergenciais e nem há um controle rígido da gestão desse dinheiro público (Tucci, 2006).

O déficit habitacional brasileiro contribui para a ocupação desordenada de encostas e margens de rios. A grande maioria dessas áreas não edificáveis, por norma, também são consideradas áreas de risco de deslizamentos e/ou de inundação.

A busca por resiliência passa pela aparelhagem das Defesas Civas e por obras e normas que conduzam o município a uma situação de ‘estar preparado’ quando ocorre um desastre.

Isto posto, propõe-se três hipóteses:

- 1. Que o desrespeito e não continuidade na adoção do Plano Köeler no planejamento urbano de Petrópolis teve como consequência o agravamento das inundações e movimentos de massa no município.**
- 2. Políticas de Habitação de Interesse Social eficientes que supram a deficiência de moradias dignas e seguras seriam fundamentais para inibir o aumento da ocupação desordenada de áreas de risco.**
- 3. A falta de preparo dos municípios e suas Defesas Civas e trabalhos na ótica da prevenção propiciam que os efeitos dos desastres ocorram com tanta gravidade. O Programa Cidades Resilientes para Redução de Desastres pode solucionar a questão.**

Acrescenta-se às hipóteses alguns pressupostos:

- ✓ Que a localização e a formação hidrogeológica da cidade de Petrópolis a torna sujeita a inundações sazonais e movimentos de massa;
- ✓ Que uma possível mudança no clima mundial poderá agravar ainda mais essas inundações e movimentos de massa;

- ✓ Que o histórico da ocupação do solo urbano de Petrópolis aponta para inúmeros impactos na Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha, e que soluções simples não dão conta do problema;
- ✓ Que a ausência de uma política habitacional no município, durante anos, levou a ocupação das encostas e margens de rios;
- ✓ Que o planejamento de prevenção de desastres depende de ações integradas do poder público, Defesa Civil e população;
- ✓ Que a educação ambiental da população é um dos pontos mais importante para que as medidas de prevenção surtam efeito;
- ✓ Que a falta de continuidade no planejamento urbano e de uma gestão integrada do serviço de saneamento são fatores preponderantes para o agravamento das inundações em Petrópolis;
- ✓ Que a busca por resiliência congrega todas as ações possíveis para mitigar e responder aos desastres;
- ✓ Que ao poder público não interessa acabar com os desastres.

Para se concretizar as hipóteses se construiu os seguintes objetivos:

## **OBJETIVOS**

Estudar um problema ambiental envolve complexidades de várias ordens. Para tanto, achou-se necessário buscar na história, ou seja, no passado, as explicações para o presente. Este foi o principal objeto de estudo desta tese.

A fim de concretizá-lo, passa-se a explicar o Objetivo Geral e seus desdobramentos em Específicos.

### **OBJETIVO GERAL**

Estudar as causas das inundações de Petrópolis, avaliando agravos das mesmas, tomando-se como base o Plano Köeler para o uso, ocupação e parcelamento do solo urbano e o Programa de Cidades Resilientes com fins a solucionar o problema.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Para atender à primeira parte do Objetivo Geral, considerar-se-á que o uso, parcelamento e ocupação do solo e a drenagem pluvial são fatores determinantes na

ocorrência de inundações na cidade. Bem como, o Plano Köeler ter sido um marco para a ocupação e implantação da mesma, e que as suas modificações ao longo do tempo contribuíram para o agravamento dessas inundações.

Para à segunda parte, analisar-se-á como o Programa Cidades Resilientes poderá se integrar as políticas públicas e se tornar parte da solução dos problemas de inundações e desastres de Petrópolis.

Para se atingir estes objetivos será necessário:

- ✓ Estudar conceitualmente o que é a cidade, o urbano e o urbanismo;
- ✓ Entender como foi o processo de uso e ocupação do solo português e como esse foi replicado no Brasil;
- ✓ Estudar conceitualmente os desastres naturais, dando ênfase às inundações e seus agravos à saúde humana;
- ✓ Buscar na literatura as soluções técnicas possíveis para aplicação ao controle de cheias;
- ✓ Analisar a legislação brasileira com relação ao controle e prevenção de inundações;
- ✓ Analisar o processo de ocupação das terras da região de Petrópolis;
- ✓ Analisar as proposições do Plano Köeler;
- ✓ Caracterizar a geomorfologia e hidrogeologia do município de Petrópolis;
- ✓ Apresentar o desastre de janeiro de 2011, suas causas e suas consequências para Petrópolis;
- ✓ Analisar as providências tomadas no pós-desastres: a instauração de Comissões Parlamentares de Inquérito (CPIs) e a Comissão das Chuvas;
- ✓ Apresentar e discutir se Petrópolis está trilhando um caminho de Resiliência.

## **JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA**

As inundações são os desastres mais frequentes em todo o globo, e em Petrópolis, elas ocorrem uma ou mais vezes por ano, com maior ou menor magnitude e intensidade. Quando as chuvas provocam, além das inundações, outros desastres, como os movimentos de massa, a atenção se volta prioritariamente para suas vítimas e os prejuízos causados pelas inundações acabam ficando em segundo plano.

Este trabalho se justifica por ser a cidade de Petrópolis: um patrimônio artístico e cultural brasileiro; ter o acervo de seu centro histórico tombado por seu conjunto

arquitetônico, e este sofrer o impacto das águas em cada evento. Somente este fato bastaria para que se pleiteasse o fim das inundações que danificam esse pedaço da história brasileira.

No entanto, as chuvas intensas não causam apenas prejuízos materiais, mas mortes, doenças e um sem número de atendimentos emergenciais ao deixar centenas e até milhares de pessoas desabrigadas e desalojadas.

O problema das inundações no município de Petrópolis remete à consciência de que a cidade fundada há 172 anos, em quase todos os verões contabiliza prejuízos e perdas para a população. Entre eles, destacam-se aqueles sofridos pelos comerciantes e pelo poder público municipal que têm que dar conta da limpeza e conserto dos estragos provocados pelas águas.

A importância de trazer à cena as inundações de Petrópolis se origina na necessidade de uma solução, avaliada em todos os verões na conferência do saldo das ‘tragédias anunciadas’. O poder público sofre de uma inércia e não provê soluções eficazes e definitivas ao problema, o que não pode mais ser tolerado pelo povo petropolitano.

As águas pluviais são um recurso inestimável, devendo ser reaproveitadas para infiltração no solo, reuso em diversos fins potáveis e não potáveis, ou mesmo para compor a paisagem. O uso do solo urbano interfere com os caminhos das águas e, portanto, deveria ser pensado para que os impacte o mínimo possível.

A saúde da população clama por um ambiente saudável e a sua segurança também depende de como o solo é apropriado e de como as águas pluviais são conduzidas. O fluxo do trânsito de uma cidade não deve ser interrompido por causa de uma precipitação intensa, sob pena de todo tipo de prejuízo e danos, a exemplo de não haver socorro a vítima de um mal súbito pelo impedimento de acesso de uma ambulância.

O saneamento é um promotor de saúde e a universalização da prestação desse serviço essencial deve ser vista como um investimento imprescindível tanto pelo poder público como pela população. Essa conscientização leva à aceitação da necessidade de pagamento pela prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, coleta e tratamento dos resíduos sólidos e drenagem urbana, não devendo ser encarados como mais um imposto. Por outro lado, há necessidade de uma negociação ampla, porque o valor cobrado deve ser justo.

A Política Federal de Saneamento Básico, instituída pela Lei nº 11.445/2007, preconiza que compõem o saneamento básico: o “abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, a disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado” (BRASIL, 2007).

Todos os municípios brasileiros necessitam de um Plano Diretor de Saneamento para sua adequação a esta lei. É possível que governos municipais possam negociar recursos para a execução do plano na esfera dos comitês de bacia hidrográfica e nas agências e conselhos de recursos hídricos. Isso porque o plano trará benefícios diretos a estes, contribuindo para metas que reduzem a poluição/contaminação dos cursos d'água por efeito dos tratamentos adequados.

É importante lembrar que, para uma gestão de políticas públicas de prevenção de desastres funcionar é necessário que a população receba formação e informação, sendo a participação e o controle social premissas básicas à efetiva implementação desta gestão.

Os sistemas de alerta e os planos de contingência, passaram a ser uma prioridade, no Estado do Rio de Janeiro, após os desastres do Morro do Bumba em Niterói, em 2010 e o da Região Serrana do Rio de Janeiro, em 2011. Com advento da Lei 12.608/2012, estes deverão integrar os Planos Diretores Urbanos, mas acima de tudo, como 'pedra de toque' para a prevenção de mortes e prejuízos na ocorrência de novas catástrofes.

## **METODOLOGIA**

A abordagem desta tese é qualitativa. Far-se-á uso de dados secundários para embasar os estudos e análises. Do conjunto de metodologias utilizado fazem parte as pesquisas: exploratória, descritiva, explicativa, bibliográfica, documental, na internet, *ex-post facto* e a observação participante.

Para a revisão do referencial teórico, optou-se por duas metodologias principais, a exploratória e a descritiva, por acreditar-se que são as que melhor sustentam os objetivos da tese e podem dar respostas às hipóteses formuladas.

A pesquisa exploratória, de acordo com Gil (2008, p.41), pode “proporcionar [uma] maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito”. Esta metodologia possibilita a abordagem dos diversos aspectos que se relacionam com o objeto de estudo.

Complementarmente, utilizar-se-á a metodologia de pesquisa descritiva que, como afirma Gil (2008, p.42), objetiva principalmente a “descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou então o estabelecimento de relações entre as variáveis” do problema, a exemplo do nexos causal do evento inundação com a ocupação do solo.

Quando necessário, utilizar-se-á a metodologia de pesquisa explicativa, pois esta se constitui uma forma de continuidade da descritiva. Como procedimentos técnicos: a pesquisa

bibliográfica analisará livros e artigos científicos; a documental analisará diversas fontes de documentos como ofícios, diários, fotografias e periódicos locais. Estes procedimentos são essenciais à pesquisa histórica. Esta embasa o estudo sobre o uso, ocupação e parcelamento do solo e sua relação com as inundações recorrentes do município de Petrópolis (Gil, 2008).

A pesquisa bibliográfica abranger “o estudo e a análise de documentos, livros, periódicos, ensaios, dicionários e artigos científicos”, podendo-se afirmar que uma grande parte dos estudos exploratórios utilizar-se-á deste método (OLIVEIRA, 2014, p.69). A pesquisa documental, é muito semelhante à bibliográfica, diferencia-se por buscar informações em documentos sem tratamento científico, relatórios, atas de reuniões, reportagens de jornais, revistas, entre outros (OLIVEIRA, 2014).

Acrescenta-se a elas a pesquisa na internet, por se constituir uma “ferramenta indispensável à humanidade para informações rápidas sobre os mais diversos assuntos” (OLIVEIRA, 2014, p.70).

Para explicar e analisar o desastre de 2011, a metodologia aplicada será à pesquisa *ex-post facto*, esta pode ser traduzida como “a partir do fato passado”. Neste tipo de metodologia, o estudo é realizado após a ocorrência do acontecimento (GIL, 2008, p.49; OLIVEIRA, 2014).

Após o desastre, como integrante da Comissão das Chuvas, considerou-se que para proceder a uma análise crítica utilizar-se-ia a metodologia de Observação Participante, onde o pesquisador interage com o “fenômeno observado a fim de obter informações sobre a realidade dos atores sociais em seu próprio contexto” (OLIVEIRA, 2007, p.80).

A Observação Participante é definida por May (2004, p.177) como um “processo no qual o investigador estabelece um relacionamento multilateral e de prazo relativamente longo com uma associação humana”. De acordo com Proença (2007, p.9), a observação participante é um “recurso para uma inserção mais densa [...], pois permite ao pesquisador uma análise mais delimitada e específica”. Explicando que se pode “utilizar a observação participante como recurso metodológico para estudo de grupos” devendo-se

estar preparado para o novo e para o inusitado, sobretudo por se tratar de um objeto que está “vivo” no palco de uma história regida pela temporalidade do presente, que tende, por essa razão, estar suscetível a um processo de maior movimento e imprevisão (PROENÇA, 2007, p.22).

Observa-se que, na realização da pesquisa na internet, buscar-se-á por fontes nacionais e internacionais, para o suporte necessário. As fontes contidas nos sítios dos Periódicos CAPES - nas bases SCOPUS e Scielo - darão o fundamento para a pesquisa sobre inundações

e gestão de águas urbanas. Para a pesquisa de doenças consequentes das inundações eleger-se-á o sítio PubMed como fonte. O sítio Google Acadêmico será utilizado apenas para a busca de resultados por palavras, anotando-se o total encontrado. Alguns artigos serão pinçados entre os primeiros vinte resultados, mas somente aqueles que demonstrarem ter pertinência e alta relevância para com o tema.

Antes de iniciar a pesquisa optou-se por escolher termos genéricos ligados ao tema central, refinados por meio da agregação de outras palavras, da limitação da antiguidade dos artigos e das áreas de interesse das revistas. Para todas as palavras que apresentarem milhares de resultados será feito mais um refino, até atingir-se um número abaixo de 500 artigos.

A análise restringir-se-á aos artigos disponíveis nos sítios pesquisados, com acesso “free”. Para todos que se considerar com alguma relevância, será feita a leitura dos resumos/abstract, atribuindo-se graus de relevância, conforme a pertinência para este trabalho: Alta Relevância (AR), Média Relevância (MR), Baixa Relevância (BR) e Sem Relevância (SR).

Serão abertas pastas para cada sítio de pesquisas e subpastas para as palavras ou grupos de refino. Todos os artigos considerados com alguma relevância antes da leitura serão salvos em formato *pdf*. Após a leitura, todos estarão remanejados para subpastas, de acordo com a relevância aferida.

Para os artigos a que se atribuírem graus de relevância alta e média será feita a leitura total ou parcial, conforme a avaliação pertinente do texto, em relação ao tema abordado. Dos considerados mais importantes far-se-á um “fichamento”. Os artigos que na leitura não corresponderem ao grau atribuído inicialmente serão recategorizados para mais ou menos relevância.

Para o estudo da compreensão das inundações de Petrópolis, por suas particularidades, buscar-se-á dados por meio de uma revisão bibliográfica da história do Município. Será dado ênfase a documentos pertinentes à ocupação da terra, ao Plano Köeler e suas cláusulas contratuais. Para complementar as informações, consultar-se-á documentos pertencentes aos arquivos da Biblioteca do Museu Imperial e da Companhia Imobiliária de Petrópolis.

Os registros e informações sobre as inundações de Petrópolis serão obtidos, prioritariamente, por meio dos jornais arquivados na Biblioteca Municipal de Petrópolis. Fundamentando este tipo de pesquisa, Luca (2008) advoga a utilização de periódicos como fonte histórica, por este trazerem a história do cotidiano de uma cidade, o que complementa os dados oficiais.

Para explicar o desastre de 2011, analisar-se-ão as causas e observações descritas nos diversos relatórios publicados, entre eles: o do Ministério do Meio Ambiente, o do Banco Mundial, o da APEA e a edição do Anuário Brasileiro de Desastres Naturais de 2011.

O pós-desastre será discutido a partir dos relatórios da CPI da ALERJ e da CPIM da Câmara Municipal de Petrópolis e das atas e relatórios da Comissão das Chuvas, uma vez que foi criada para acompanhar as proposições da CPIM. Esta autora foi convocada na qualidade de depoente na CPIM e participou, como assessora técnica da Comissão das Chuvas.

Os cenários do passado servirão como instrumento de suporte para este trabalho, ao discutir os problemas e algumas das soluções propostas para minimizar, mitigar os danos causados pelas inundações, na bacia hidrográfica do rio Piabanha, na área urbana do município de Petrópolis.

Estabelece-se como uma das diretrizes para a execução deste trabalho o enfoque dado por Pompêo (2000, p. 21-22) em uma proposição abrangente e generalista, em que as soluções se fazem no espaço local, levando em contas as peculiaridades envolvidas. Considera-se que, para alcançar soluções sustentáveis, é necessário ter, bem definido, pelo menos seis princípios:

- Não existe solução puramente tecnológica ou econômica;
- Não existe solução simplista;
- Não existe solução instantânea;
- Não existe solução que seja responsabilidade de um só setor da sociedade;
- Não existe solução possível de ser copiada;
- Não existe solução dissociada do problema.

Para nortear o desenvolvimento da tese, utilizando as metodologias de pesquisa exploratória, descritiva e explicativas, elaborou-se, previamente, um conjunto de perguntas. Estas questões formarão uma espinha dorsal para o corpo da tese. Apresentar-se-á as perguntas:

- ✓ **Conceitos de cidade, urbano e urbanismo que embasem o ‘como’ e o ‘porquê’ as cidades se formaram na antiguidade. Como elas evoluíram no mundo moderno?**
- ✓ **Como se deu a colonização e ocupação do solo no Brasil?**
- ✓ **Como eram as cidades de origem portuguesa? Que influências tiveram no Brasil colonial? Que marcas deixaram de herança no urbanismo brasileiro?**
- ✓ **O que são os desastres naturais? Qual a contribuição do homem para a ocorrência de desastres? Quais as causas das inundações? As mudanças climáticas agravam ou podem agravar a ocorrência dos desastres? As inundações podem causar danos à saúde? Quais e por quê?**

- ✓ **Quais as soluções possíveis para prevenir ou controlar as cheias? O que diz a legislação?**
- ✓ **Como foi o uso e ocupação do solo antes e depois da fundação de Petrópolis?**
- ✓ **O Plano Köeler, projeto urbanístico de ocupação do solo de Petrópolis, levou em consideração as inundações? Em caso afirmativo, foi subdimensionado o problema? As modificações sofridas pelo Plano Köeler podem ter agravado o problema?**
- ✓ **A urbanização intensificada na segunda metade do século XX, com a ocupação desordenada das encostas e das margens ribeirinhas, contribuiu para situação atual?**
- ✓ **Como os relatórios, feitos tanto pela ALERJ quanto pela Câmara Municipal de Petrópolis, em relação ao evento de 2011, foram efetivos na fiscalização e propuseram alguma solução de políticas públicas de prevenção e mitigação de desastres?**
- ✓ **Qual o efeito que a promulgação da Lei 12.608/2012 teve no município de Petrópolis? O município está comprometido com o Programa Cidades Resilientes?**

Por oportuno, destacam-se as seguintes observações feitas após a pesquisa realizada:

Os termos que trouxeram os melhores resultados com relação ao tema foram para os artigos internacionais: ‘*integrated urban water management*’, ‘*flood disasters*’ e ‘*flood and health*’. Para os nacionais: “águas urbanas”, “enchentes” e “drenagem urbana”.

Em relação aos artigos dedicados ao tema saúde, foi encontrado um número pequeno, relacionado a doenças de veiculação hídrica, considerados de Alta Relevância. No entanto, encontrou-se um número elevado para os que relacionam transtornos emocionais aos desastres. Ressalta-se que todos os artigos pesquisados na *internet* têm publicação recente.

A pesquisa na *internet* também foi utilizada na história de Petrópolis. Alguns sítios mostraram-se relevantes, com destaque o do Instituto Histórico de Petrópolis e o do Dr. Arthur Leonardo Sá Earp que abriga o acervo de documentos, reunidos por Gabriel Kopke Fróes, historiador que deixou para Petrópolis um grande legado de registros históricos (<http://www.earp.arthur.nom.br/gkf/site/earpgkf.htm>).

## **DESENVOLVIMENTO**

A tese desenvolver-se-á a partir de uma introdução que caracteriza o problema. Propõem-se as hipóteses, os objetivos e relata-se a metodologia que será utilizada. O corpo do trabalho será apresentado em cinco capítulos, uma conclusão e anexos digitais, a saber:

No Capítulo 1, far-se-á uma revisão da literatura que apresente os conceitos revistos de cidade, de urbano e de urbanismo e que embasem e perpassem toda a tese. Abordar-se-á a

correlação da ocupação antrópica do solo com suas consequências para o meio ambiente, o desenvolvimento humano e o planejamento urbano. A importância e influência das águas na formação das cidades.

A revisão abrangerá a história de Portugal e a colonização do Brasil, por ser o período da história que precede a fundação da cidade sítio do estudo da tese: Petrópolis. Acredita-se que, através de uma análise do passado, se alcance o entendimento do que causou tantos problemas aos brasileiros, especificamente, aos petropolitanos, relativos às inundações e aos movimentos de terra.

Neste sentido, o objetivo deverá ser alcançado ao se contar uma pequena parte da história das cidades, da formação do estado português, do descobrimento do Brasil e da formação das cidades brasileiras. Não se pretende esgotar o assunto, por ser vasto demais. Apenas, buscar-se-á, na literatura, o suporte para discutir a origem e a motivação da fundação da cidade em que se baseia este estudo.

Procurar-se-á neste capítulo explicitar o padrão de ocupação do solo brasileiro e reafirmar o reconhecimento da cidade como a maior obra que a humanidade construiu, mas também a maior produtora de impactos ao meio ambiente, desde tempos imemoriais.

No Capítulo 2, discorrer-se-á conceitualmente sobre os desastres, enfatizando as inundações e suas consequências para a saúde da população. Outros conceitos como risco, vulnerabilidade e gestão de risco serão também abordados.

Estes conceitos farão parte do estudo, por representarem o entendimento dos assuntos que envolvem o problema objeto desta tese.

O Capítulo 3 trará as soluções possíveis encontradas na literatura, para o controle e prevenção das inundações. Este capítulo enfatiza a Gestão Integrada de Águas Urbanas, uma solução que pode ser adequada a todos os municípios. Abordar-se-á a legislação pertinente aos Recursos Hídricos, ao Saneamento e à Defesa Civil.

O capítulo 4 apresentará um relato sobre a história de ocupação de terras no Sertão da Serra Acima do Inhomirim, que antecede a história da criação do município de Petrópolis. Como foco principal deste capítulo, far-se-á uma análise do Plano Köeler – seus acertos, negligências, imprecisões e precauções. Neste, será construído o cenário do passado, onde são destacadas as questões que propiciam as inundações.

O capítulo 5 consistirá na caracterização geomorfológica e hidrogeológica do município de Petrópolis. Apresentar-se-á as bacias que drenam o município, através de mapas e descrição das características dos principais cursos d'água e dos pontos críticos de alagamento. Destacando a bacia hidrográfica do Rio Piabanha, o Comitê de Bacia e sua

atuação. Destacar-se-ão algumas inundações de Petrópolis, com as datas e dados pertinentes às principais ocorrências.

Neste histórico, relatar-se-ão fatos, comentários de cronistas e alguns depoimentos publicados que, de alguma forma contribuíram para o entendimento do perfil do povo petropolitano ao encarar o fenômeno das inundações. Este histórico se faz necessário para se reconhecer a periodicidade das ocorrências.

A análise dos relatórios, dos desastres de janeiro de 2011, complementa a gravidade do problema. Este desastre será apresentado como um marco do pensar a capacidade de resposta. As CPI da ALERJ e da Câmara Municipal de Petrópolis foram um avanço ao discutir e encarar o assunto como um problema a ser resolvido. O Programa Cidades Resilientes será observado como parte de uma solução ampla e participativa para as inundações de Petrópolis.

Na conclusão, responder-se-á às hipóteses apresentadas. Tecer-se-á alguns comentários e serão feitas recomendações sobre o que foi analisado nos cinco capítulos desenvolvidos.

Dos anexos digitais da tese constam dois artigos e dois capítulos de livro, que se correlacionam aos assuntos abordados nos capítulos apresentados. Também foram incluídos alguns dos documentos utilizados e um relatório fotográfico das obras de recuperação do Vale de Cuiabá.

## CAPÍTULO 1. HISTÓRIA E OCUPAÇÃO DO SOLO

A cidade, talvez mais preciosa ainda, situa-se na confluência da natureza e do artifício. Congregação de animais que encerram a sua história biológica nos seus limites, modelando-a ao mesmo tempo com todas as suas intenções de seres pensantes, a cidade provém simultaneamente da procriação biológica, da evolução orgânica e da criação estética. É ao mesmo tempo objeto de natureza e sujeito de cultura; indivíduo e grupo; vivida e sonhada; a coisa humana por excelência (LÉVI-STRAUSS, 1996, p.116).

### 1.1. CONCEITUANDO CIDADE, URBANO E URBANISMO

Para efeito desta tese, serão elencados os conceitos para os termos ‘cidade’, ‘urbano’ e ‘urbanismo’. Inúmeros autores discorrem sobre o termo ‘cidade’, em função de sua visão pessoal sobre o que seu significado abrange. Exemplificando: de acordo com Ferreira (2010, p.1) “Cidade vem da palavra latina civitas, plural civitates, cuja origem está na junção do termo civis (Cidado) + itas (usado para formar um substantivo que indique um estado ou um ser)”.

Para o verbete **cidade**, o Dicionário Aurélio (2013) online traz o seguinte significado: “Designação das povoações de maior amplitude e importância. / Grande centro industrial e comercial (em oposição ao campo). / A parte central ou o centro comercial de uma cidade”.

Lencioni (2008, p.113-114) afirma, citando a definição do Dicionário Houaiss, que a palavra ‘cidade’ na língua portuguesa é classificada gramaticalmente como um substantivo e que significa: “aglomeração humana de certa importância, localizada numa área geográfica circunscrita e que tem numerosas casas, próximas entre si, destinadas à moradia e/ou a atividades culturais, mercantis, industriais, financeiras e a outras não relacionadas com a exploração direta do solo”.

No entanto, essa mesma autora também destaca que o “dicionário da língua portuguesa e latina, de 1712 registra vários sentidos para a palavra cidade”, mas não há nenhum verbete para a palavra urbano, o que pode significar “dizer que a ideia de urbano não existia até então”. Acrescenta ainda, que no “Dicionário Etimológico Nova Fronteira da Língua Portuguesa, de autoria de Cunha (1982), o vocábulo cidade teria surgido no século XIII, de origem latina derivado de civitas-âtis”. Lencioni (2008, p.114) acrescenta que,

embora esse dicionário não registre a palavra urbano, apresenta o vocábulo **urbe**, que tem o sentido de cidade e se origina da palavra latina **ubs, urbis**, indicando o século XX como datação para o uso da palavra urbe na língua portuguesa. Curioso é que a palavra **suburbano** e a palavra **urbanidade** são usadas na língua portuguesa desde o século XVI e que a palavra **urbanista** tenha antecedido à palavra

**urbanismo**, já que a primeira, urbanista, é de 1874, enquanto que urbanismo é do século XX.

A partir do conhecimento do traçado da cidade romana, estabeleceu-se um padrão organizacional de ocupação do solo urbano, possibilitando o adensamento populacional.

Os romanos eram grandes legisladores, grandes colonos, grandes chefes de negócios. Quando chegavam a algum lugar, à encruzilhada das estradas, à beira rio, pegavam o esquadro e traçavam a cidade retilínea, para que ela fosse clara e ordenada, pudesse ser polida e limpa, para que pessoas se orientassem nelas facilmente, para que a percorressem com facilidade [...] A linha reta convinha à sua dignidade de romano (LE CORBUSIER, 2000, p.7).

Sjoberger (1977, p.38) definiu que uma cidade é “uma comunidade de dimensões e densidade populacional consideráveis, abrangendo uma variedade de especialistas não-agrícolas, nela incluída a elite culta”.

Complementando, Braga & Carvalho (2004, p.1) ensinam que a “cidade pode ser entendida como a intervenção mais radical do homem na paisagem”. E pode ser “compreendida como a síntese da civilização, cujo modo de vida permeia não apenas sua estrutura, mas toda a sua região de influência, moldando um mundo urbano além das suas fronteiras”, e que, “é o lugar onde o homem pode desenvolver melhor as suas faculdades intelectuais [...] um lugar onde se pode exercitar de forma ampliada a escolha de um modo de vida mais diverso e, conseqüentemente, a liberdade”.

E Barros (2011, p.21) comenta que “já se disse que a cidade, mesmo que não seja o maior artefato produzido pelo homem, é sem dúvida o mais grandiosamente impactante”. Justificando que artefatos como a Muralha da China ou a rede de telefonia são imensos, mas que não provocam o mesmo impacto que a cidade “no imaginário social [pelo] atributo de poder ser contemplada em toda a sua grandeza e totalidade pelo olho humano, desde que tomada a devida distância [e que] neste sentido, seria o maior artefato produzido pelo homem que pode ser integralmente apreendido pelo olhar comum” (BARROS, 2011, p.24).

Rousseau (1762, p.197), em seu livro *Do Contrato Social*, diz sobre a cidade que o “verdadeiro sentido deste termo está quase apagado entre os modernos. A maioria das pessoas toma um burgo por uma cidade, e um burguês por um cidadão. Não sabe que as casas fazem o burgo, e os cidadãos a cidade”.

Em consonância, Geddes (1994, p.117-118) reforça que “a verdadeira cidade é aquela dos cidadãos, que governam a si próprios a partir da prefeitura, expressando também o ideal espiritual que governa suas vidas, como na antiga acrópole ou ainda na igreja medieval ou

catedral; e não sentimos que os projetistas desses grandes planos tenham procurado novas formas para os ideais que a vida está sempre buscando”.

Nesse vértice, conforme observou Engels (2008), em “A situação da classe trabalhadora na Inglaterra”, que a ilha inglesa pode ser considerada como um dos primeiros países a se urbanizar em decorrência do acelerado processo de industrialização no século XIX, em que os maiores problemas de uma cidade se iniciam com a falta de infraestrutura e habitação. Conseqüentemente, as cidades se expandem por uma necessidade de abrigar aqueles que buscam por melhores condições de vida e trabalho. Sem que haja uma política habitacional consistente, há a formação de aglomerados subnormais, onde a saúde é precária e a violência surge como uma epidemia.

Outros conceitos a serem abordados são os de cidade ideal e de cidade real, propostos por Argan (2005, p.73), onde este explicita que “sempre existe uma cidade ideal dentro ou sob a cidade real” porque “a chamada cidade ideal nada mais é que o ponto de referência em relação ao qual se medem os problemas da cidade real”.

A cidade ideal está intimamente ligada ao período histórico e aos conceitos vigentes de qualidade. Seu desenho é um reflexo desses valores, dado que, as cidades são construções inconclusas no tempo e no espaço. Portanto, a “hipótese da cidade ideal implica o conceito de que a cidade é representativa ou visualizadora de conceitos ou de valores, e que a ordem urbanística não apenas reflete a ordem social, mas a razão metafísica ou divina da instituição urbana” (ARGAN, 2005, p.74-75).

Com relação ao conceito de urbanismo, o mesmo autor diz que este tem componentes: científicos, porque faz “análises rigorosas sobre a condição demográfica, econômica, produtiva, sanitária, tecnológica dos agregados sociais”; sociológicos que estudam as “estruturas sociais e seus desenvolvimentos previsíveis”; políticos pois dá direções para o desenvolvimento; histórico, “porque considera as situações sociais na dupla perspectiva do passado e do futuro” e estéticos, porque determina como serão as estruturas formais (ARGAN, 2005, p. 211).

É de interesse ressaltar, conforme ensina Séguin (2005, p.12), que o termo “urbanismo é derivado do latim urbes, valendo consignar que os conceitos de Cidade e de urbes não foram sinônimos no mundo antigo: cidade era a aglomeração das famílias e tribos, urbes era o local sagrado e de reunião, o santuário daqueles povos”.

Calabi (2012, p.xix) reafirma que foi somente na “segunda metade do século XIX e [nos] primeiros anos do século XX, [que] o urbanismo” se tornou uma disciplina específica. E adota como definição para este termo a de Thomas Adams (1968):

O urbanismo pode ser definido como a arte de planejar o desenvolvimento físico das comunidades urbanas, com o objetivo geral de assegurar condições de vida e de trabalho saudáveis e seguras, fornecendo transportes adequados e eficientes e promovendo o bem-estar público (CALABI, 2012, p.xx-xxi).

Para tanto, o urbanismo faz uso de diversos instrumentos analíticos, de projetos e normas, que se aplicam à organização de uma cidade. Calabi (2012, p.3) cita o “zoneamento, divisão de lotes, regulamentação da tipologia viária e das edificações, alinhamentos, recuos, normas higiênicas e de prevenção de incêndios”.

Como visto, as palavras ‘cidade’ e ‘urbano’ suscitaram diversos estudos e explicações. Outros autores também poderiam ser citados, mas no que tange a esta tese, o significado de interesse remonta no como e no porquê os primeiros aglomerados humanos se formaram e evoluíram para se tornarem os primeiros núcleos, do que no futuro, seriam as cidades na forma que se conhece hoje e na importância da cidade feita por e para cidadãos. O urbanismo nasceu como a ciência que estuda o crescimento da cidade e como planejar o seu desenvolvimento.

## **1.2. CIDADES, POR QUE E COMO SURGIRAM?**

Algumas explicações foram dadas para o aparecimento das cidades. Optou-se neste tópico por explanações gerais, sem entrar na especificidade de cada cidade.

Neste sentido, de acordo com Geddes (1994), as cidades surgiram histórica e espontaneamente a partir de pequenos povoamentos em torno de entroncamento de estradas ou rios, áreas em que o tráfego de pessoas e mercadorias possibilitava as trocas dos produtos locais por outros necessários ao dia a dia, ampliando a veiculação de informações e costumes.

Outras cidades, no entanto, se consolidaram por necessidade de proteção, para evitar que uma região fosse invadida por povos inimigos. A proteção foi possível porque se ergueram fortes murados e dentro deles se formaram povoados, em que senhores, servos, soldados e respectivas famílias se abrigavam de ataques. Em troca desta proteção, os servos cultivavam as terras do entorno da fortificação.

E assim, se formaram os burgos que deram origem a inúmeras cidades, mas a maior parte delas, ao redor do mundo, surgiu sem um planejamento regular:

Um estágio próximo do planejamento pode ser encontrado nas cidades camponesas da planície, em forma de círculo, com seu espaço central aberto, rodeado pelas moradias e granjas. Esse tipo de cidade pode se expandir em uma série de anéis mais ou menos concêntricos, em vez de uma forma estelar, como no caso de cidades à margem de rodovias (GEDDES, 1994, p.202-203).

Sobre as origens das cidades, Barros (2011, p.23), baseando-se no que Kevin Lynch descreve em seu livro de 1960, *A Imagem da Cidade*, em que propõe a classificação destas em “três categorias básicas com relação aos seus padrões formais, de funcionamento e transformação”, a saber: as cidades cósmicas; as cidades práticas e as cidades orgânicas.

As cidades cósmicas são aquelas em que seus traçados obedeceriam a uma concepção de origem mítica, a um “padrão de espacialização imposto de fora por alguma ideia matriz, ou de algum desenho preconcebido consoante com uma representação específica” (BARROS, 2011, p.23). Brasília seria um exemplo por sua concepção em forma de asas, seja de um jaburu, ave típica do cerrado ou de um aeroplano.

As cidades práticas se assemelham mais às máquinas, ou aos artefatos mecânicos, estas “se desenvolvem conforme suas necessidades materiais, à medida que novas partes são acrescentadas e que as velhas partes são alteradas”, seu padrão de transformação se dá por uma superposição, como um acréscimo a um objeto mecânico (Barros, 2011, p.23). Como exemplo pode-se citar as pequenas vilas que os portugueses implantaram no interior do Brasil, que foram perdendo suas características ao longo do tempo e transformadas em cidades, em que muito pouco restou do período colonial. .

Finalmente, as cidades orgânicas, “são aquelas que vão se formando e crescendo mais ou menos à maneira dos organismos vivos, adaptando-se a um terreno [em] que se viram inseridas de maneira não planejada, [...] fazendo concessões permanentes à vida em toda a sua imprevisibilidade” (BARROS, 2011, p.23).

Barros (2011, p.22), também, coloca que os estudiosos do século XIX viram as cidades pelo lado institucional e que procuraram o entendimento de suas origens “a partir da associação de agregados e células sociais básicas, como a família, ou outros agregados elementares que teriam dado origem às formações mais complexas que corresponderiam às instituições”.

Porém, no século XX, a cidade foi vista notadamente, sob o ângulo da sua função econômica, do modo de vida de seus cidadãos, da sua forma e organização social, onde representação e imaginário têm um forte papel, e ainda há a preocupação com as relações entre o público e o privado. Sendo assim, a “cidade já não será vista exclusivamente a partir do modelo político-institucional” (BARROS, 2011, p.23).

Entretanto, as cidades existem há milhares de anos, em “sociedades com diferentes modos de produção” (OLIVEN, 1984, p.7), mas que se transformaram ao longo do tempo. Destacam-se dois períodos históricos recentes, em que as mudanças se fizeram sentir de

forma mais proeminente: no final da Idade Média e no final do século XVIII. Foram períodos de transição tanto social como de *modus* de produção.

O primeiro, com a mudança do “sistema feudal europeu [a partir] do desenvolvimento do capitalismo” (OLIVEN, 1984, p.7) e o segundo, com a Revolução Industrial. Por este prisma, pode-se inferir que as cidades assumiram um papel diferenciado no Ocidente na transição do feudalismo para o capitalismo, quando servos se desligaram do campo e acorreram para os centros urbanos em busca de salários e de uma pseudo-vida de trabalho livre e remunerado. De fato, isto ocorreu muito tempo depois com as leis trabalhistas e de proteção à saúde do trabalhador.

No entanto, na visão de Oliven (1984), é possível classificar as cidades como categoria sociológica sob três perspectivas:

- Como uma **variável dependente** de fatores históricos, resultantes de causas econômicas, políticas e sociais;
- Como uma **variável contextual**, em que se considera a cidade um centro de convergências de processos e interesses diversos;
- Como **variável independente**, em que a cidade é vista como potência social capaz de gerar com sua influência os mais variados efeitos na vida social.

O conceito de variável dependente se aplica á fundação de Petrópolis como poderá ser visto no Capítulo 4. No entanto, percebe-se que em algum momento os demais também podem ser aplicados ao longo do desenvolvimento da cidade.

Complementando, Oliven (1984, p.8) diz: “não se deve falar sobre a cidade, mas sobre tipos de cidades que variam no tempo e no espaço”, observando também que a “cidade é uma unidade inserida numa totalidade maior, a cultura da cidade faz parte de uma cultura mais abrangente” (OLIVEN, 1984, p.22). E ainda, que “as cidades são partes de sociedades mais amplas e que isso deve ser levado em consideração ao se estudar os processos que ocorrem no seu interior e as populações por eles atingidas” (OLIVEN, 1984, p.54).

Muitas outras abordagens e autores poderiam ser citados, então este tópico se tornaria a própria tese, o que não faz parte do seu objetivo geral, e nem deste capítulo. Procurou-se, todavia, demonstrar que para entender o processo de formação de uma cidade é necessário buscar suas origens, compreender sua formação cultural, para depois inferir as causas de seus problemas e propor soluções.

Isto posto, passa-se a analisar o processo de colonização do Brasil, a partir da história de Portugal, dado que as raízes dos instrumentos de uso e parcelamento do solo aplicados à *terra brasilis* estão nas origens da formação do território luso e suas demais colônias.

### 1.3. AS CIDADES E SEUS RIOS

A ocupação do planeta Terra pode ser considerada aleatória ou quase. Fatores como água e alimentos a fundamentaram. Grupos nômades se instalaram em áreas de caça farta e água abundante, sendo que alguns se estabeleceram nessas localidades, criando os primeiros núcleos populacionais e outros continuaram à procura do lugar ideal, num processo que se deu há milhares de anos.

Quanto à urbanização, como será visto adiante, é um fenômeno recente. Diversos autores só consideram o seu surgimento após a Revolução Industrial (BRAGA *et al.*, 2004). Isso porque o homem em seus primórdios se abrigava em cavernas. Somente, quando lhe foi tecnicamente possível construir habitações em forma de vilas e aldeias é que, pouco a pouco, sobreveio o desejo de individualizar as moradias. Hoje, o direito à moradia faz parte do elenco de Direitos Humanos Inalienáveis. Entretanto, por outro lado, parece estar longe o dia em que todos os habitantes deste planeta terão moradia digna e segura.

O que se sabe é que,

[...] as primeiras cidades formaram-se por volta de 3500 AC, no vale compreendido pelo Tigre e o Eufrates. Além do solo fértil e do generoso suprimento de água de que dispunha, encontrava-se na região um cruzamento de estradas que desde séculos era um meio de comunicação entre povos de diferentes culturas. O Intercâmbio dessas culturas contribuiu sensivelmente para a evolução das vilas e povoados da região em verdadeiras cidades (SJOBERG, 1977, p. 36).

Destarte, as cidades são consideradas como um marco das primeiras civilizações. Inicialmente, conhecidas apenas como pequenos povoados. Estes se formaram pelas “civilizações hidráulicas”, assim chamadas por se instalarem às margens de grandes rios, como o Tigre, o Eufrates, o Amarelo, o Ganges e o Nilo, mais tarde o Tamisa, o Tevere (Tibre), o Sena, o Reno, e tantos outros (SÉGUIN, 2002, p.181; ASSUMPÇÃO, 2004). Estas pequenas cidades evoluíram e, desde seus primeiros anos, seus habitantes tiveram que aprender a conviver com inundações de diversas magnitudes. As dificuldades enfrentadas geraram conhecimentos utilizados até hoje, como aquele em que o povo egípcio baseou a sua próspera agricultura na grande quantidade de humos trazida pelas cheias do Nilo.

Segundo Séguin, Kligerman & Assumpção (2006), esse mesmo processo de povoamento – base da civilização moderna – também originou a transformação da maior parte dos rios urbanos no mundo, em escoadouros de efluentes de todos os tipos e de lixo.

Pelo exposto, percebe-se que os rios e o litoral exerceram um papel fundamental na conformação das cidades, independentemente do seu porte. A falta de critérios ou a ignorância foram e são responsáveis por canalizações e fechamento de muitos rios e córregos em dutos de concreto, que contribuem para a perda da qualidade da água desses corpos hídricos e do potencial paisagístico das cidades.

O processo por que passa uma região em que se implanta um núcleo urbano é dinâmico e este pode se expandir ou não, de acordo com a incidência de pressões externas. Desta forma, Davis (1977, p.13) coloca que “as sociedades urbanizadas, nas quais a maioria das pessoas vive agrupada em cidades, representam um estágio novo, e fundamental, da evolução social” e, infere que embora as “primeiras cidades tenham aparecido há cerca de 5.500 anos, eram pequenas e rodeadas por uma maioria substancial de gente do campo; e, [que] facilmente, regrediam à condição de vila”.

Sjobeger (1977, p.39) comenta que as “primeiras cidades eram muito parecidas, o que, aliás, não é de surpreender, [porque] tinham uma base cultural e técnica semelhante”. E esclarece que:

só é possível interpretar corretamente o curso da evolução urbana comparando-a à evolução tecnológica e à evolução da organização social (especialmente a organização política); estas não são apenas os pré-requisitos da vida urbana, porém a base do seu desenvolvimento. Como centros de inovação, as cidades forneciam um solo fértil para os sistemáticos avanços tecnológicos; e o progresso tecnológico, por sua vez, contribuía para a expansão da cidade (SJOBEGGER, 1977, p.44).

No Brasil, o processo de povoamento não foi diferente. As tribos nativas encontradas por Cabral e demais expedições portuguesas eram nômades e se instalavam nas margens dos rios e no litoral. Bastante primitivos, os nativos brasileiros não conheciam o ferro, suas habitações eram rústicas e, portanto, transferíveis para onde a caça e a pesca fossem mais abundantes (BUENO, 1998).

Seguindo a mesma lógica, Prado Jr. (1976) assinala que o colonizador ocupou as terras a partir do litoral, expandindo-se pelas margens e deltas dos rios navegáveis. Na capitania de São Vicente foi ocupado o vale do Rio Tietê e na do Rio de Janeiro, o vale do Rio Paraíba do Sul. Em nada diferiu das demais ocupações do solo, quanto à degradação das águas e das margens ribeirinhas.

Sobre as cidades no Brasil, escreveu Lévi-Strauss (1996), em *Tristes Trópicos*, que estas expressam grande contradição: de um lado o máximo da tecnologia humana desenvolvida e de outro, a falta de infraestrutura básica de saneamento, saúde, transporte e habitação. Com esta dicotomia, a intervenção humana no espaço produziu obras de arte e desastres, problemas e soluções.

A vida urbana apresenta um estranho contraste. Embora represente a forma mais completa e requintada da civilização, em virtude da concentração humana excepcional que realiza em espaço reduzido e da duração de seu ciclo, precipita no seu cadinho atitudes inconscientes, cada uma delas infinitesimal, mas que, devido ao número de indivíduos que as manifestam do mesmo modo e em grau idêntico, se tornam capazes de engendrar grandes efeitos (LÉVI-STRAUSS, 1996, p.115).

Para cada passo dado na direção da ocupação do espaço natural em busca de conforto e segurança, o homem impermeabilizou e degradou o solo, e continua impactando-o sem perceber que, para cada metro quadrado utilizado, deveriam ser preservados ou replantados alguns outros de mata nativa, como compensação ambiental.

#### **1.4. A FORMAÇÃO DO ESTADO PORTUGUÊS E SUA EXPANSÃO ULTRAMARINA**

O homem nasceu livre, e em toda parte se encontra sob ferros. De tal modo acredita-se o senhor dos outros, que não deixa de ser mais escravo que eles (ROUSSEAU, 1762, p.10).

Portugal é a nação mais antiga da Europa. Sua formação precoce data de meados do século XII, quando Guimarães era apenas um condado separatista da região da Galícia. É considerado berço deste país, pois foi a partir de lá que D. Afonso Henriques montou a resistência por trás das muralhas de seu castelo, e que conforme descreve Sodré: “O triunfo, em Guimarães, da fração portuguesa sobre a fração leonesa, criou as condições para a autonomia, realizada em 1140, com Afonso Henriques” (Sodré, 1964, p.16), que se autoproclamando rei das terras lusas (BUENO, 1998).

O país se caracterizou por destacar no seu litoral cidades de desenvolvimento amplo em termos de comércio, cultura, ou seja, todos os fatores que levam a autonomia e o interior ‘agrícola e servil’ (SODRÉ, N., 1964).

Nessa época, o feudalismo já dava sinais de declínio na Europa, pois o seu apogeu deu-se entre os séculos V e X. Não houve, propriamente, uma finalização de tal regime, e sim, um misto de regimes que fizeram parte de uma transição até o absolutismo.

Entre as causas que levaram à dissolução do feudalismo, na Europa, encontram-se: as contendas entre os senhores feudais; a falta de poderes dos reis e a perda de tributos por parte dos estados. Progressivamente, a produção camponesa, que se via espoliada pelos tributos, foi diminuindo, enquanto os grêmios e corporações de ofício citadinas foram se fortalecendo, dando início ao primeiro fluxo campo-cidade. Vários autores discutiram se houve, ou não, um feudalismo em Portugal, embora sejam todos concordantes que algumas características do feudalismo existiram, e de acordo com Holanda (2008).

Todavia, é fato reconhecido que Portugal foi alvo de diversas invasões por celtas, gregos, romanos, bárbaros e, posteriormente, por mouros. Todas essas culturas contribuíram para moldar os seus habitantes, conferindo-lhes a propensão para o comércio e o gosto pela aventura ultramarina, além de influenciar a arquitetura e o *modus operandis* da construção. De acordo com Teixeira (2012), essas influências podem ser observadas ao norte, com construções de padrão centro-europeu que se caracterizam por serem executadas em granito e ao sul, pelo padrão da cultura mediterrânea, que utilizava os tijolos feitos de barro.

Voltando à história, além da vitória contra Leão, houve um prolongado embate entre cristãos e muçulmanos. A monarquia lusa contou com a ajuda dos Cruzados, até a expulsão dos mouros em 1249, quando D. Afonso III derrota o Enclave Muçulmano, em Faro, no Algarves. Desde então, Portugal manteve aproximadamente os mesmos limites hoje conhecidos.

A conquista das terras ao sul trouxe o encargo de povoá-las com súditos leais à Coroa, que as tornassem produtivas, mas sob o controle do rei. Segundo Wehling & Wehling (1994, p.33), “na medida em que ia ocorrendo a Reconquista, as terras do Sul eram doadas a nobres e clérigos, ou mantidas no patrimônio real”. A “relativa e precoce unidade do reino deveu-se, sobretudo à conjuntura militar, revelando-se nos forais que nos séculos XII e XIII as cidades e vilas receberam. Estes **forais**<sup>1</sup> eram parâmetros legais estabelecidos pelos senhores, inclusive o rei, e dirigidos às populações sob sua tutela”.

O início do fortalecimento do poder real em direção ao absolutismo também ocorreu em Portugal, no século XIII (Holanda, 2008) quando “os monarcas portugueses preocuparam-se em controlar a justiça em última instância, e em combater as imunidades e isenções dos senhores feudais” (WEHLING & WEHLING, 1994, p.34). Outro cuidado foi diminuir o poder do clero (Holanda<sup>24</sup>, 2008). “Essa política continuou no século XIV, chegando-se, em

---

<sup>1</sup> Grifo nosso.

1325, a exigir que a nobreza provasse a existência dos direitos senhoriais em algumas regiões” (WEHLING & WEHLING, 1994, p.34).

A Europa, entre os séculos XIII e XIV, viveu inúmeros episódios de pestes, o que somado às guerras frequentes, levou sua população a ser bastante reduzida. Neste sentido, foi necessária a busca por novas fontes de mão-de-obra externa e à intensificação do comércio entre as regiões conhecidas do oriente. Esse comércio impôs o “desenvolvimento das trocas ger[ou] o mercado nacional e este concorre[u] para a centralização do poder do Estado. Os reis, apoiados em alguns nobres e nos mercadores cria[ra]m a monarquia, abr[indo]-se as perspectivas do mercado mundial” (SODRÉ, N., 1964, p.9).

Sendo assim, o comércio interno europeu intensificou-se a partir do século XI e alcançou seu mais alto estágio de desenvolvimento no século XV, “quando as invasões turcas começaram a criar dificuldades crescentes às linhas orientais de abastecimento de produtos de alta qualidade, inclusive manufaturas” obrigando os europeus a buscar rotas alternativas para o oriente (FURTADO, 1968, p.5). Nesta época, já existiam relações comerciais portuguesas com Flandres e com a Inglaterra, que datam, respectivamente, do final do século XII e início do XIII, o que impõe afirmar que os portugueses já dominavam, e muito bem, a navegação tanto no interior do Mediterrâneo, quanto no Mar do Norte (SODRÉ, N., 1964; RM, 1958).

A expansão comercial e marítima dos países ibéricos se deveu a necessidade de romper a barreira imposta por turcos-otomanos, como dito anteriormente, que, aliados ao monopólio de Veneza, impediam o livre comércio no Mediterrâneo, além de encarecer os produtos provenientes do oriente. Ao findar do século XIV, a guerra entre as cidades italianas propiciou, com a derrota de Gênova e Florença, que marinheiros experientes se exilassem em Portugal e Espanha, dando um forte impulso a escola naval destes países.

O mercado interno português demonstrou, pouco a pouco, que os ofícios disponíveis eram insuficientes para atender ao consumo crescente e houve a divisão destes. Os mestres mais ricos tornaram-se capitalistas, os mais pobres, os oficiais e os aprendizes tornaram-se assalariados. A produção no campo foi esvaziada, havendo um êxodo do campo para as cidades em busca de um salário. O que parecia levar o país em direção a uma economia capitalista, não aconteceu (WEHLING & WEHLING, 1994).

Por conta da “miséria crescente, semelhante à que hoje se observa em favelas brasileiras”, é que das cidades portuguesas partiram famílias inteiras, “aventureiros, nobres, religiosos, degredados, prostitutas e marinheiros, [e ainda os] ex-servos que viviam da mendicância e de pequenos delitos, [e que] para escapar da marginalidade, [e] começaram a disputar as vagas em navios pesqueiros”. Assim sendo, “posteriormente, acabaram

embarcando na aventura dos descobrimentos; deixando para trás tudo que se poderia relacionar com dignidade”, dadas às condições precárias das embarcações que não ofereciam nem privacidade e nem higiene (RAMOS, 2009, p.60-65).

Em 1375, com a desordem econômica e a escassez de mão de obra provocada pela peste, Portugal edita sua ‘**Lei de Sesmarias**’<sup>2</sup>, a mesma que mais tarde foi aplicada ao Brasil. Esta lei surgiu “quando a valorização da mão-de-obra proporcionada pelo declínio demográfico obrigou o rei, pressionado pelos senhores, a aumentar o controle sobre os camponeses coagindo os detentores de terras a expandir a produção”. Este édito reforçou o poder senhorial, consolidando as instituições feudais, levando Portugal a uma nova crise (WEHLING & WEHLING, 1994, p.35).

Na crise, de 1383-1385, houve a substituição da dinastia de Borgonha pela de Avis. Este fato originou uma derrota da classe senhorial e possibilitou a ascensão ao poder da burguesia, da pequena nobreza e dos artesãos que se reuniram em torno de Dom João – Mestre de Avis. Apesar dos esforços deste rei (1385-1433) e de seu sucessor Dom Duarte (1433-1438), a propriedade rural continuou fortemente concentrada, o que ainda mais se acentuou com Dom Afonso V (1438-1481), quando foram feitas à nobreza novas concessões territoriais que acabaram por reduzir o patrimônio da Casa Real aos limites do século XIII (WEHLING & WEHLING, 1994).

Esta tendência somente seria revertida no reinado de Dom João II (1481-1495), cuja política de centralização hostilizava a nobreza. E este pôde “após 1485, retomar o projeto de expansão ultramarina”. Nessa mesma época, fins do século XV, houve um afluxo de intelectuais estrangeiros em solo luso, além de se verificar a presença de jovens estudantes portugueses nas mais importantes universidades europeias, o que contribuiu para que Portugal rumasse à Modernidade (WEHLING & WEHLING, 1994, p.36).

A modernidade foi associada à expansão marítima do século XVI. Todavia, os portugueses já eram capazes de navegar em alto mar desde antes do século XIV, pois a pesca os levou ao desenvolvimento de técnicas de navegação pelo mar aberto, e o aperfeiçoamento destas possibilitou as primeiras conquistas fora do continente europeu (WEHLING & WEHLING, 1994).

A experiência acumulada a partir da conquista de Ceuta, em 1415, a descoberta e o sucesso da colonização das ilhas da Madeira, dos Açores e de Cabo Verde, impulsionaram o comércio de trigo e açúcar, fazendo com que os portugueses se aventurassem ao longo da

---

<sup>2</sup> Grifo nosso.

costa atlântica africana, onde fundaram diversas feitorias. Nessas feitorias africanas, Portugal encontrou a solução para a escassez de mão-de-obra da metrópole, iniciando o tráfico negreiro, além de tê-lo tornado uma grande fonte de renda (WEHLING & WEHLING, 1994).

Aqui se faz necessário um parêntese na saga expansionista portuguesa para analisar e aquilatar as relações do Estado português e a Igreja, papel de suma importância neste processo.

Os portugueses consideraram a expulsão muçulmana, do território que consideravam seu, como uma Cruzada. Foi com este espírito que lutaram pela conversão ao cristianismo das populações vencidas. O apoio da Igreja Romana é manifestado em pelo menos duas bulas papais editadas – *Sane Charissimus*, 1418 e *Rex Regum*, 1436, que davam o status de Cruzada aos empreendimentos portugueses (WEHLING & WEHLING, 1994).

Em Portugal, na cidade de Tomar, situava-se o último reduto seguro para os Cavaleiros Templários, que financiaram junto com mercantilistas as conquistas portuguesas. A Coroa portuguesa argumentou, ao ser pressionada pela Igreja a acabar com a Ordem Templária, que seria uma grande perda em bens e dinheiro e que o reino não a suportaria. Como solução diplomática foi criada a Ordem de Cristo, que recebeu toda a riqueza confiscada aos templários, e a Ordem foi entregue ao Infante Dom Henrique para administrá-la (WEHLING & WEHLING, 1994).

O Infante Dom Henrique conseguiu do papa mais uma bula, a *Etsi suscepti*, em 1442, que dava a Portugal a posse das ilhas de além-mar, o que era inaceitável para as ambições dos reinos espanhóis de Castela-Leão. Estes vão buscar, através do Tratado de Alcáçovas (1479), o reconhecimento de Portugal quanto à soberania castelhana sobre as ilhas Canárias e, em contrapartida, os espanhóis reconheceriam as demais ilhas como portuguesas (WEHLING & WEHLING, 1994).

A saga expansionista dos ibéricos continua com Portugal dominando a costa africana, traficando marfim, ouro e escravos, e buscando o caminho para a Índia atrás das especiarias. Ao mesmo tempo, os espanhóis, também em busca das especiarias, rumaram para o ocidente chegando ao Novo Mundo, em 1492. E como afirma Prado Jr., “todos os grandes acontecimentos desta era a que se convencionou com razão chamar de ‘**descobrimientos**’<sup>3</sup>, articulam-se num conjunto que não é senão um capítulo da história do comércio europeu” (PRADO JR., 1976, p. 14).

---

<sup>3</sup> Grifo nosso.

Não se pode deixar de destacar que houve, por parte do reino português, o interesse em ampliar seu território, por ser a forma de demonstrar todo seu poder, mesmo com dificuldades inerentes, dado que a sua pequena população, “de cerca de um milhão de habitantes, era necessariamente esparsa, e as comunicações não poderiam ser fáceis, num país em que – segundo o cronista Rui Pina – além de Lisboa, o que havia era um complexo de aldeias e desertos” (HOLANDA, 2008, p.23).

Porém, em consequência da descoberta de Colombo, das Américas, Portugal se impôs, e as bulas papais tiveram que ser revistas.

#### **1.4.1. O PRIMEIRO PARCELAMENTO DAS TERRAS DO BRASIL – O TRATADO DE TORDESILHAS**

O primeiro Instrumento de parcelamento do solo aplicado ao Brasil foi o Tratado de Tordesilhas, que vigorou até 1580, quando houve a união das coroas portuguesa e espanhola, com a ascensão de Felipe II de Espanha e I de Portugal, dado que este era neto do monarca português, Dom Manoel I.

Portugal, na época, havia perdido na guerra seu rei, Dom Sebastião, que não deixou herdeiro para seu trono. Este período de união ibérica aconteceu entre 1580 e 1640. Mas o que foi o tratado e por que foi celebrado?

Ao saber da descoberta espanhola da América, por Colombo, em 1492, Dom João II suscita a dúvida sobre o pertencimento das novas ilhas. No entanto, o Papa Alexandre VI expede três bulas concedendo, à Espanha, “direitos sobre as terras achadas pelos seus navegadores a ocidente do meridiano traçado 100 léguas a oeste das ilhas dos Açores e de Cabo Verde” (HOLANDA, 2008, p.41).

Obviamente, os portugueses não concordaram com o édito papal, já que eram “favoráveis [...] à demarcação segundo paralelo traçado na altura das Canárias, devendo o norte ficar para a Espanha e o sul para Portugal” (HOLANDA, 2008, p.41).

Depois de muita negociação diplomática foi assinado em 7 de junho de 1494, o Tratado de Tordesilhas, no qual se estabeleceu que:

E logo os ditos procuradores dos ditos senhores rei e rainha de Castela, [...] e do dito Senhor rei de Portugal [...] que visto como entre os ditos senhores seus constituintes há certa divergência sobre o que a cada uma das ditas partes pertence [...] que eles portanto para o bem da paz e concórdia [...] se **trace** e assinale pelo dito mar Oceano uma raia ou linha direta de **pólo a pólo**; convém a saber, do pólo ártico ao pólo antártico, que é de norte a sul, a qual raia ou linha e sinal se tenha de dar e dê direita, como dito é, a **trezentos e setenta (370) léguas** das **ilhas de Cabo Verde** em

direção à parte do poente, por graus ou por outra maneira, que melhor e mais rapidamente se possa efetuar . . . (TRATADO DE TORDESILHAS, 1494).

Segundo Wehling & Wehling (1994, p.39)

afirmava-se assim o princípio jurídico do *mare clausum*, pelo qual a prioridade da descoberta dos mares determinava sua posse, com a exclusão das demais nações cristãs. Tal princípio, que também foi aplicado ao Tratado de Tordesilhas – ato inaugural da diplomacia moderna, pois foi o primeiro acordo entre Estados sem a interferência papal -, seria combatido mais tarde por outro [princípio], o do *mare liberum*, defendido obviamente pelos demais países prejudicados pelo monopólio ibérico, como França, Inglaterra e Holanda.

Essa linha jamais foi demarcada de fato, mas pode ser considerada como o primeiro parcelamento do solo da *Terra Brasilis*.

Mesmo após o referendo de Tordesilhas, Dom João II deu continuidade à exploração da costa africana, intentando chegar à Índia contornando o continente africano, para chegar ao Oceano Índico e à terra das especiarias. Entretanto, este monarca não viveu para ver sua ambição realizada, Vasco da Gama ao aportar em Calicute, em 1498, devia obediência ao seu sucessor, Dom Manuel I, ‘o Venturoso’.

Tanto Dom João II como Dom Manuel tiveram uma estreita relação com comerciantes genoveses e florentinos, que arcaram com grande parte dos investimentos para tornar possível as viagens ultramarinas de Portugal (BUENO, 1998)

Após, Vasco da Gama alcançar à Índia, outras expedições como o mesmo fim partiram de Portugal. Uma, porém, comandada por Pedro Alvares Cabral, teria um destino diferente...

#### **1.4.2. DO DESCOBRIMENTO DO BRASIL**

Conta a história que na praia do Restelo, junto ao Rio Tejo, em 08 de março de 1500, após o sermão, o bispo de Ceuta, Dom Diogo Ortiz, benzeu a bandeira da Ordem de Cristo e a entregou a *el-Rei* Dom Manuel, que a passou as mãos de Pedro Álvares Cabral. Este, como grande parte de seus comandados, pertencia à ordem. Cabral como líder das treze embarcações que deveriam rumar à Índia no dia seguinte, tinha a incumbência de estabelecer alianças com vista ao monopólio do comércio de especiarias (BUENO, 1998).

Cabral mantinha trancado em seu camarote um manuscrito entregue por Vasco da Gama, em Lisboa, em que o orientava a navegar na direção oeste para escapar das calmarias, e junto com o documento é provável que tenha havido a observação encontrada no diário de Gama: “Achamos muitas aves feitas como garções – e quando veio a noite tiravam contra o su-sueste muito rijas, como aves que iam para terra” (BUENO, 1998, p.8-9).

Portanto, cumprindo as recomendações expressas de Vasco da Gama para que rumasse na direção oeste, Cabral e sua esquadra, pouco mais de 40 dias após a partida de Lisboa, encontraram os tais sinais de terra e, dois dias depois, fundearam seus barcos na que seria chamada Baía Cabrália, em 22 de abril.

Dos relatos documentando o ‘achamento’ do Brasil, sobreviveram ao tempo cartas do escrivão oficial Pero Vaz de Caminha para o *el-Rei* Dom Manuel e a do Mestre João, um dos pilotos da esquadra (BUENO, 1998).

Caminha descreve a terra, as águas e os nativos, sobre este, relata que não tinham “coisa que de ferro seja, e cortam sua madeira com pedras como cunhas, metidas num pau entre duas talas, mui bem atadas” (Bueno, 1998, p.106). Mestre João descreveu o céu e as estrelas, dando nome a principal constelação do hemisfério sul, o Cruzeiro do Sul (BUENO, 1999).

Ao contrário do oriente em que os produtos encontrados eram de qualidade e de alto preço no mercado, nada na Ilha de Vera Cruz foi visto, em princípio, com potencial comercial, embora tenham identificado o pau-brasil, peles e pequenos animais exóticos que pudessem interessar ao consumo da metrópole. Isto explica porque, durante os trinta primeiros anos de posse das terras brasileiras, os portugueses parecerem não se importar muito com sua descoberta. Entretanto, de forma regular, foram enviadas naus para o policiamento e mapeamento da costa, e essas retornavam carregadas com o ‘pau-de-tinta’ (BUENO, 1998).

O controle sobre a extração de pau-brasil, seu transporte e comércio deram margem a diversas contendas diplomáticas entre Portugal e França, além de embates na costa brasileira, já que os reis franceses faziam questão de ‘ignorar’ o pertencimento do Brasil a Portugal, e os navios corsários franceses contrabandeavam as madeiras brasileiras, causando grande ‘prejuízos’ (BUENO, 1998).

Não constava da política portuguesa um planejamento de colonização do Brasil, a “ideia de povoar não ocorre inicialmente [...] é o comércio que os interessa” à metrópole. E, em cada novo território, se fundavam feitorias com agentes comerciais, funcionários e militares, que ao mesmo tempo serviam para defender a terra e comerciar com os nativos, enviando para metrópole as mercadorias para a distribuição no mercado europeu (PRADO JR., 1976, p. 15).

A partir de 1534, com a expedição de Martim Afonso de Souza iniciar-se-ia o processo de colonização do Brasil, com inúmeros equívocos, não por má-fé, mas por

ignorância quase total das características das terras, principalmente, sobre a imensidão de léguas que se queria povoar (BUENO, 1998).

O maior impedimento encontrado para a colonização era o desinteresse pelo Brasil, por parte dos portugueses. Foi necessário que se oferecesse inúmeras vantagens, para que estas provocassem algum interesse, “vantagens consideráveis: nada menos que poderes soberanos, de que o Rei abria mão em benefício de seus súditos que se dispusessem a arriscar cabedais e esforços na empresa” (PRADO JR., 1976, p.31).

Mesmo assim, foram poucos os que se aventuraram a arriscar suas fortunas em um território desconhecido. Apenas doze “indivíduos de pequena expressão social e econômica” se mostraram dispostos, e praticamente todos fracassaram no seu empreendimento. Muitos ficaram sem nada, ou perderam a vida, sem, no entanto, conseguir “estabelecer no Brasil nenhum núcleo fixo de povoamento”. Somente dois donatários obtiveram sucesso nos seus empreendimentos, os das capitânicas de Pernambuco e de São Vicente (PRADO Jr., 1976, p.31; BUENO, 1999).

### **1.4.3. CAPITÂNIAS HEREDITÁRIAS**

Há necessidade de se enfatizar que, na época em que o Brasil foi descoberto, não havia o hábito, ou o interesse de colonizar, por parte de Portugal. Apenas explorar o seu potencial agrícola ou mercantil. E, principalmente, não havia gente disponível que pudesse ser designada para colonizar. Portanto, não era simples ocupar e desenvolver uma terra distante de proporções ainda desconhecidas, com um clima tão diverso e perigos criados por um imaginário de monstros estranhos (BUENO, 1998).

Três décadas após o descobrimento, as feitorias e fortins construídos não haviam dado conta de conter o contrabando, e a Coroa não tinha meios próprios que pudessem ser investidos para contratar colonos (BUENO, 1998).

Não havia alternativa senão a que já fora aplicada pelo Infante Dom Henrique, no século XV, para ocupação das Ilhas da Madeira, Cabo Verde e Açores, a doação de terras em regime de Capitania Hereditária. A coroa portuguesa não mais queria investir nestes arquipélagos, mas necessitava que se tornassem opções de parada para reabastecimento dos navios rumo à costa africana e à América (BUENO, 1998).

A denominação de capitania hereditária era dada a “grandes lotes de terra, localizados em possessões ultramarinas, que a Coroa portuguesa doava a membros da alta e da pequena nobreza” (BUENO, 1998, p.60). Os beneficiários eram intitulados donatários, recebendo,

junto com as terras, grandes poderes, mas, também, a responsabilidade de custear a ocupação e colonização da terra recebida.

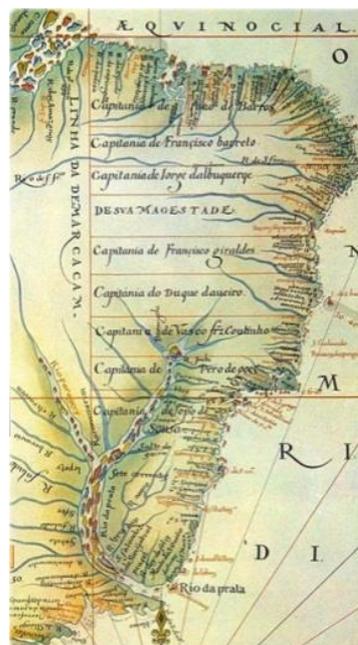
As capitanias hereditárias surgiram no “sistema chamado de senhorio português, um método feudal de ocupação de terras utilizado no século XIII para desenvolver os amplos territórios conquistados” ao sul de Portugal, quando da retomada do território aos muçulmanos. Foram também “uma forma aperfeiçoada do sistema de senhorio, muitos identificaram nelas um cunho mais capitalista que feudal” (BUENO, 1998, p.60).

Diferentemente da colonização nas áreas temperadas da América, em que colonos ingleses para lá foram a fim de criar um novo lar seguro e próspero, longe das perseguições político-religiosas. Os colonos que aqui chegaram vieram em busca de riqueza para poder ascender socialmente e retornar ao seu país de origem (PRADO JR., 1976).

No Brasil, houve apenas uma tentativa de colonização por motivo de perseguição religiosa, em que alguns huguenotes franceses vieram tentar realizar o sonho de França Antártica, chegando ao Rio de Janeiro junto com Villegagnon. Este episódio da história ficou conhecido como a batalha travada por Estácio de Sá, em 1555, para a expulsão dos invasores franceses (WEHLING&WEHLING, 1994).

A divisão das terras em capitanias, limitadas pela linha de Tordesilhas pode se vista no mapa que compõe a Figura 1.1.

### FIGURA 1.1.MAPA COM A DIVISÃO DAS 15 CAPITANIAS HEREDITÁRIAS



Fonte: <http://abracadabra.spaceblog.com.br/110/> (2013).

#### 1.4.4. DIALOGANDO COM A HISTÓRIA

Neste tópico achou-se necessário fazer uma análise crítica do que foi apresentado para dar continuidade a exposição.

O período da história em questão, que se iniciou no final da Idade Média, foi uma época de muitas mudanças estruturais e conceituais, sem as quais, teria sido impossível alcançar toda a modernidade em que se vive hoje.

O que se pode depreender dos fatos? Um cenário em que Portugal, era um pequeno território, com população em torno de um milhão de habitantes, como já explicitado, dentre os quais, inúmeros estrangeiros, muitos mercadores flamencos, genoveses, florentinos, judeus e militares cruzados, e que necessitava expandir seus horizontes comerciais para sobreviver como país e dar de comer a seu povo.

Portugal, diferentemente de outros países europeus, onde a terra estava associada ao poder, tinha na capacidade militar, e posteriormente, na naval, seu principal referencial de poder. A terra era distribuída de forma a alavancar o cultivo e a ocupação territorial, por cartas forais, propiciando a cobrança pelo uso da terra. Destarte, caso houvesse algum tipo de desacordo entre o nobre senhor e o rei, as terras podiam ser confiscadas e retornar aos bens da Coroa:

reservava-se *el-rei* o direito de conservar íntegras ou modificar as capitánias segundo os interesses do Estado e possivelmente da colônia, caso surgisse ocasião. Mais uma vez se evidenciava neste ponto o motivo das doações. Deviam, como era natural, os donatários prover à sua prosperidade, porém, de modo a simultaneamente beneficiar a Coroa onipotente e onipresente (HOLANDA, 2008, p.115).

Basicamente, por sua posição estratégica no Atlântico, foi óbvia a escolha de ser um porto de expansão comercial, mas suas conquistas se deveram mais aos investimentos dos comerciantes estrangeiros e dos navegadores experientes que migraram para Portugal, do que a apenas a coragem e astúcia de seu povo. Não desmerecendo suas conquistas, poder-se-ia dizer que os soberanos portugueses souberam usar muito adequadamente os investimentos estrangeiros para alçar o país a uma posição de destaque mundial.

O mesmo não aconteceu em relação aos nobres senhores de terras, pois mesmo aqueles que receberam sesmarias ao sul do país, não achavam de ‘bom tom’ trabalhar no campo. E foi do apreço ao luxo da nobreza e do desprezo pelo trabalho braçal, que nasceu a escravidão de negros africanos, levados a Portugal para suprir a falta de mão de obra (SODRÉ, N., 1964).

A expansão marítima foi apenas uma grande consequência de um caldo de fatores econômicos e culturais. A descoberta do Brasil não teria, por três décadas, muita importância, pois para os investidores somente interessava o comércio com o oriente.

As viagens eram uma aventura, não só no aspecto do enfrentamento dos mares bravios, mas também um jogo de horrores, onde imperava a falta de higiene, a fome e as doenças. A fome era tanta que muitos caçavam ratos e baratas nos porões dos navios para se alimentarem (RAMOS, 2009).

As condições sanitárias herdadas da Idade Média, junto com os preconceitos desenvolvidos pela cristandade naquele período, onde toda forma de prazer para o corpo se transformava em pecado e abominação, intensificaram o quadro crítico de episódios de peste negra, varíola e inúmeras outras doenças, o que em muito reduziu a população do continente europeu.

O Brasil, embora, pudesse ser explorado, não demonstrou de imediato que possuía grandes reservas de ouro, prata ou pedras preciosas. Por outro lado, os nativos eram muito primitivos, como dito por Caminha (1500), não dominavam as técnicas de fundição e fabricação de ferramentas com minérios, contrastando com os nativos encontrados na América Espanhola, o que foi uma grande decepção para os portugueses.

Durante os primeiros trinta anos após descoberto, todos que conseguiram negociar com os índios do litoral brasileiro, puderam abastecer-se de pau-brasil, de outras madeiras nobres, peles e animais exóticos, fossem os portugueses, ditos ‘legítimos’ donos da terra, ou corsários que traficavam a vontade pelos mares do sul.

Em terras brasileiras, foram também ‘despejados’ alguns portugueses para cumprir suas penas de degredo. Estes se adaptaram perfeitamente aos trópicos e tornaram-se os principais negociadores, como típicos atravessadores das mercadorias. A história registra que esses homens conseguiam conquistar as boas graças dos chefes nativos e uniam-se a diversas mulheres dessas tribos, com quem tinham filhos, iniciando-se, assim, o processo de miscigenação (BUENO, 1998).

A política lusa em relação ao Brasil foi clara, extrair o que era preciso, quanto aos nativos, mão de obra barata, utilizável enquanto fosse produtiva, em caso de qualquer sinal de rebeldia, podiam ser mortos sem nenhuma compaixão (BUENO, 1998).

Este é o quadro que se pode traçar do início do processo de colonização do Brasil. Obviamente, pelos motivos expostos (distância, desconhecimento e custo) a política de donatários, no Brasil, não deu certo. Portanto, a Coroa portuguesa tomou para si a formalização da ocupação do território brasileiro, ao nomear, em 1548, Tomé de Souza como

o primeiro Governador Geral. Ele iniciou àquela que poderia ser chamada a primeira cidade brasileira, Salvador, na Bahia. A Vila de São Vicente pleiteava para si esta alcunha e já possuía na época uma população considerável (BUENO, 1999).

O restante do território, até então, abrigava pequenas vilas e fortins<sup>24</sup> e assim permaneceu até meados do século XVIII, quando houve a corrida para a exploração do ouro em Minas Gerais. A seguir, passa-se a visitar o que alguns autores comentam a respeito da implantação de cidades no Brasil.

### **1.5. A FORMA DAS CIDADES PORTUGUESAS NO BRASIL COLÔNIA**

Passados alguns séculos após a saga ultramarina de Portugal, de acordo com o que Teixeira (2012, p.7-8) afirma: “mesmo nos locais em que a cultura portuguesa não sobreviveu por meio da língua, ela permanece no urbanismo, na arquitetura e nos modos de fazer e de construir que resultaram desse multifacetado encontro civilizacional, e do qual são testemunhos”. Cada cidade obedece as suas características locais e “deve ser entendida em suas múltiplas raízes europeia, africanas, índias e orientais”. Porém, permanece o “elemento comum que as une, sua matriz portuguesa [onde] existe uma identidade urbana e arquitetônica que é partilhada por todos e que deve ser reconhecida”.

Desta forma, a “construção de núcleos urbanos foi uma componente importante dos projetos coloniais europeus a partir do século XV”. Esses cumpriam diferentes papéis ao mesmo tempo, sendo “centros políticos e administrativos, portos marítimos, polos comerciais, bases para exploração de recursos naturais ou de atividades agrícolas, ou servindo, ainda, de refúgio contra perseguições políticas ou religiosas na Europa”. Porém, esses núcleos urbanos não se constituíam em cidades, eram as já referidas feitorias e fortins (TEIXEIRA, 2012, p.8).

Do ponto de vista emocional, nestes núcleos urbanos, os colonos se sentiam protegidos tanto dos perigos naturais quanto de ataques estrangeiros, produzindo o que se chamou de “um sentimento de estabilidade” (TEIXEIRA, 2012, p.8).

Ressalta-se que em um primeiro momento os colonos iniciavam a implantação dos núcleos urbanos sem que houvesse “o apoio de arquitetos, engenheiros ou quaisquer especialistas”, apenas inspirados nos modelos conhecidos da metrópole, o que levava a tentativa de reprodução de uma realidade conhecida. Numa fase posterior, começaram a aportar, nas colônias, técnicos que colaboravam com o estabelecimento dos arruamentos, que adotavam “uma estrutura de base regular” (TEIXEIRA, 2012, p.8).

No caso específico do Brasil, o modelo de implantação de cidades deveria ter obedecido a uma base matemática, dado que a partir do século XVI os técnicos, ou seja, os engenheiros e arquitetos europeus comungavam com os “ideais de racionalidade da cultura renascentista”. Contudo, o que se constata é que à “matriz inicial, de raiz portuguesa, foi incorporado outros elementos e referências, enriquecendo-se por meio de sucessivos processos de síntese, de miscigenação e de influências cruzadas”(TEIXEIRA, 2012, p.9).

A cultura portuguesa indica que mesmo havendo um planejamento, quando esse obedecia a um padrão geométrico para implantação dos núcleos urbanos iniciais, os projetos eram adaptados às características morfológicas locais. Com isso, muitas vezes, a linearidade deu lugar a ladeiras e curvas que se encontram ainda hoje nas cidades históricas brasileiras e também nas áreas históricas de cidades portuguesas, como Lisboa, Porto, Guimarães, entre outras (TEIXEIRA, 2012).

As leis de uso, parcelamento e ocupação do solo traçam parâmetros para as cidades. No entanto, muitos erros cometidos no passado não foram corrigidos por força das leis. Quando essas ficam apenas no papel, também não trazem o benefício necessário àqueles que são vulneráveis a desastres ambientais por suas condições socioeconômicas.

Holanda infere que “mesmo em seus melhores momentos, a obra realizada no Brasil pelos portugueses teve um caráter mais acentuado de feitorização do que de colonização” (HOLANDA, 1995, p.107).

Isto equivale a dizer que “a cidade que os portugueses construíram na América não é produto mental, não chega a contradizer o quadro da natureza, e sua silhueta se enlaça na linha da paisagem. Nenhum rigor, nenhum método, nenhuma previdência, sempre esse significativo abandono que exprime a palavra **desleixo**<sup>4</sup>” (HOLANDA, 1995, p.110).

Holanda (1995, p.9) dá como exemplo o centro urbano da colônia, na Bahia, em que,

um viajante do princípio do século XVIII notava que as casas se achavam dispostas segundo o capricho dos moradores. Tudo ali era irregular, de modo que a praça principal, onde se erguia o Palácio dos Vice-Reis, parecia estar só por acaso no seu lugar. Ainda no primeiro século da colonização, em São Vicente e Santos, ficavam as casas em tal desalinho que o primeiro governador geral do Brasil se queixava de não poder murar as duas vilas, pois isso acarretaria grandes trabalhos e muitos danos aos moradores.

Sobre a falta de um planejamento regular, Holanda (1995), abordando a colonização portuguesa no Brasil, diz que esta não estabeleceu regras rígidas para a implantação dos núcleos populacionais que dessem origem as cidades, ao contrário da colonização castelhana

---

<sup>4</sup> Grifo nosso.

nas Américas. A colonização portuguesa se deu de forma esporádica até o descobrimento das minas de ouro em Minas Gerais, e, portanto, foi tardia em relação ao descobrimento. Desde o início da ocupação dos solos brasileiros os portugueses incentivaram a ocupação das margens dos rios navegáveis para o escoamento mais fácil dos produtos (na maioria madeira e peles de animais) (HOLANDA, 1995; TEIXEIRA, 2004)

Embora, reconhecendo que houvesse algumas manifestações do esquema retangular, como em um esboço do Rio de Janeiro, isto quando não havia algum empecilho natural, Holanda (1995, p.109) afirma que:

Seria ilusório, supor que sua presença resultasse da atração pelas formas fixas e preestabelecidas, que exprimem uma enérgica vontade construtora, quando o certo é que procedem, em sua generalidade, dos princípios racionais e estéticos de simetria que o Renascimento instaurou, inspirando-se nos ideais da Antiguidade. Seja como for, o traçado geométrico jamais pôde alcançar. Entre nós, a importância que veio a ter em terras da Coroa de Castela: não raro o desenvolvimento ulterior dos centros urbanos repeliu aqui esse esquema inicial para obedecer às sugestões topográficas.

Dentro desta ótica do *desleixo* descrita, compreende-se o desenvolvimento das cidades brasileiras como um padrão de ocupações irregulares sem que nenhum planejamento pré-estabelecido seja observado, pelo menos dentre as classes menos favorecidas.

Holanda (1995), no livro *Raízes do Brasil*, coloca algumas interrogações quanto à (ir)responsabilidade das autoridades constituídas que, ao longo do tempo, não tiveram vontade ou moral para coibir as irregularidades na ocupação e ampliações dos núcleos urbanos iniciados, em grande parte tendo um padrão pré-estabelecido pela Coroa Portuguesa. E daí se endossa a tese do *desleixo* apontada por este autor.

## 1.6. O DESENVOLVIMENTO DAS CIDADES BRASILEIRAS

Considera-se que, para a necessária compreensão da formação e do desenvolvimento das cidades brasileiras, devam ser colocados em perspectiva, em primeiro lugar, os mais de trinta anos, após o seu descobrimento, em que o Brasil foi ignorado pela metrópole portuguesa, que voltava todos os seus interesses comerciais para a rota das especiarias, metais e pedras preciosas. E em segundo lugar, que colonizar o Brasil não foi uma prioridade, mas uma necessidade, imposta pela manutenção do poder português sobre o território conquistado.

Em princípio, não havia um plano para fundar cidades ou estabelecer núcleos urbanos. Achava-se que as feitorias e fortins seriam o suficiente para proteger a costa, escoar a produção da extração de madeiras e embarcá-la em segurança.

Desta forma, passa-se a analisar a literatura a respeito do período colonial, dado ser este “importante para a compreensão do processo histórico de estruturação da nação brasileira” (TEIXEIRA, 2004, p.7). Os portugueses trouxeram para o Brasil uma cultura própria de ocupação territorial ao propor uma articulação entre as características físicas dos espaços e as formas das cidades, tendo a topografia como um dos principais condicionantes à ocupação. Assim sendo, as plantas básicas para implantação das cidades obedeciam, apenas em parte, ao que se propunham.

As cidades não se formaram espontaneamente, conforme Teixeira explica. Houve uma diversidade de “tipos de promotores, em que se incluem os donatários, o poder real, a Igreja e as ordens religiosas, as autoridades municipais e os próprios colonos” (TEIXEIRA, 2004, p.8). Porém, existiam regras a serem seguidas, sendo permitido aos donatários “a fundação de novas vilas onde o desejassem, desde que fossem construídas ao longo da costa ou na margem de rios navegáveis, ou separadas de pelo menos seis léguas se construídas no interior” (TEIXEIRA, 2004, p.8-9). Contudo, por razões práticas, e também por falta de técnicos que acompanhassem essas implantações, o mais fácil foi obedecer aos parâmetros morfológicos existentes.

Em outro vértice, o autor advoga que embora parecesse não haver

grandes preocupações de geometrização. Era este tipo de aglomerados urbanos que induzia uma ideia de informalidade e desordem como sendo características essenciais das cidades portuguesas no Brasil. [Mas que] pelo contrário, mesmo esses núcleos urbanos supostamente não planejados obedeciam a regras precisas de estruturação urbana (TEIXEIRA, 2004, p.8-9).

Apesar de opiniões aparentemente controversas entre Teixeira e Holanda, pode depreender-se por ambos que havia um plano básico para a ocupação territorial, mas sem grandes preocupações com os traçados ortogonais. Acrescenta-se que o projeto se adaptava às condições topográficas locais desde o início da sua implantação. Desse modo, deduz-se que com a continuidade e crescimento das vilas e cidades e sem o cuidado para que a expansão se desse de acordo com padrões pré-estabelecidos, ou seja, estas se expandiam conforme o gosto de seus ocupantes, sem respeitar aos afastamentos mínimos, sem recuos e calçadas.

Outra característica fundamental, das cidades portuguesas, que foi transposta para o Brasil, e, interessa de sobremaneira a esta tese, é a permissão exclusiva para que a fundação de cidades ocorresse apenas às margens de rios navegáveis ou a beira mar. Destaca-se que os núcleos urbanos interioranos também obedeceram de alguma forma a esses pré-requisitos, embora nem sempre os rios próximos aos centros urbanos fossem navegáveis, estas também

obedeceram à outra característica das cidades: a de posicionarem-se em entroncamentos de estradas.

Neste sentido, chama-se a atenção para o papel da Igreja e das ordens religiosas, ao buscarem a catequização dos nativos, deram origem a muitos aglomerados urbanos. Essas vilas ou cidades cresceram a partir de construções religiosas, sendo estas “elementos polarizadores do crescimento da cidade, e os adros e terreiros religiosos a eles associados importantes estruturadores dos espaços urbanos” (TEIXEIRA, 2004,p.9).

Entre 1532 e 1650, foram fundadas 37 vilas e cidades no Brasil, das quais trinta por iniciativa dos donatários e sete por intervenção direta da Coroa Portuguesa, dentre estas Salvador e Rio de Janeiro no século XVI e São Luiz e Belém no século XVII (TEIXEIRA, 2004)

Outro ponto a ser enfatizado, foi o papel dos engenheiros militares na demarcação e implantação das cidades do período colonial. Tão importantes eram estes que, em 1696, foi criada uma escola de engenharia militar em Pernambuco, sendo a mais antiga do Brasil, e que a esta se “seguiram outras na Bahia, no Rio de Janeiro e no Maranhão” (TEIXEIRA, 2004, p.10).

Entretanto, a maior parte das primeiras demarcações de terras no Brasil, foi feita por “pilotos e práticos da agrimensura”, que conheciam o uso de instrumentos como a bússola e o sextante, e então podiam fazer este trabalho. Cabe a ressalva de que estes o faziam com perfeição (TEIXEIRA, 2004, p.11).

Juridicamente, as “ordenações reais portuguesas constituíam a base de todo o ordenamento jurídico brasileiro, incluída a legislação respeitando à vida urbana. Outros diplomas legais – os Regimentos, as Cartas Régias e os Forais – complementavam as Ordenações nalguns aspectos específicos” (TEIXEIRA, 2004, p.11). Dentre esses instrumentos as Cartas Régias ordenavam a fundação de vilas e cidades, sendo que algumas estabeleciam “as características urbanísticas e arquitetônicas a que deviam obedecer estas novas fundações” (TEIXEIRA, 2004, p.11). Passado o tempo e “ao longo de todo o processo de estruturação das cidades brasileiras, dos séculos XVI a XVIII, observa-se crescente regularidade dos seus traçados, que se afirma plenamente nas cidades setecentistas” (TEIXEIRA, 2004, p.11).

Porém, os

traçados das cidades quinhentistas, embora baseados em princípios de regularidade, eram ainda bastante articulados com as características topográficas dos seus sítios de implantação, em muitos casos terrenos acidentados. Ao longo do século XVII verifica-se cada vez mais a adoção de traçados regulares, geometrizados, no

planeamento de novas cidades, ou nos planos de extensão de cidades já existente (TEIXEIRA, 2004, p.11-12).

Todavia, afirma-se que houve a influência de outros países, como a Holanda, durante a invasão de Pernambuco entre 1630 e 1654, e, também da Espanha no período de união das Coroas portuguesa e espanhola, de 1580 a 1640. As influências inglesas e francesas só foram sentidas no urbanismo brasileiro a partir do século XVIII com a ida de jovens brasileiros a estes países para estudar e que de lá trouxeram ideias para melhorias urbanas. Junto com estas ideias vieram também às preocupações com a higiene das cidades, que deram origem a um “vasto conjunto legislativo sobre intervenções de caráter sanitário nas cidades que será consolidado no período imperial” (TEIXEIRA, 2004, p.14).

Le Corbusier (2000, p.15) tece um comentário que diz respeito à ordem: ao dizer que “a casa, a rua, a cidade são pontos de aplicação do trabalho humano; devem estar em ordem, senão contrariam os princípios fundamentais pelos quais nos norteamos”. Continuando, faz uma crítica ao mesmo comentário e ao homem que contraria, com sua noção de ordem, as formas da natureza que são mais sinuosas do que as linhas retas propostas nos planos urbanísticos franceses e latinos de uma forma geral.

Sendo assim, fica a pergunta: Qual é a melhor forma para as cidades? As que são ordeiras ou aquelas que se adaptam ao meio natural? A cidade real deveria ser o conjunto destas duas formas que se congregam, segundo a especificidade, o contexto e a cultura local para promover a qualidade de vida da população residente.

Entretanto, no Brasil, nem sempre foi possível a execução das duas formas, dada a exiguidade de fundos financeiros dos donatários, a distribuição de sesmarias por estes, ou posteriormente, pela Coroa portuguesa. Tal fato ensejou que as terras brasileiras fossem distribuídas aos que demonstraram que poderiam dar melhores rendimentos em impostos, mercadorias ou conservação de estradas e vias públicas. A falta de controle se ocorria posteriormente quando os sesmeiros por necessidade, morte ou casamento, desmembravam suas terras em fazendas menores e essas em sítios e/ou pequenos lotes. E ainda, sabe-se que a posse de terras foi alvo de conflitos desde a colonização (HOLANDA, 2008).

A história conta da realidade de um Brasil rural, de grandes latifúndios herdados das Capitânicas Hereditárias por meio das Sesmarias. E que quando no findar do século XVIII, os veios auríferos de Minas Gerais já demonstravam certo esgotamento, o comércio com a metrópole se voltou para produção de café, açúcar, algodão e borracha, e o poder se concentrou nas mãos dos fazendeiros, escravagistas, por definição (HOLANDA, 2008).

O país chega ao século XIX com esse perfil de grande produtor agrícola e recebe um grande incentivo para seu desenvolvimento com a chegada da família Real portuguesa, em 1808, primeiro para a Bahia e depois para o Rio de Janeiro. A vinda Corte contribuiu para a abertura dos portos às nações amigas, de estradas e para fundação de mais cidades. O desenvolvimento pareceu chegar ao Brasil, com Universidades e uma pobre reprodução da Europa nos trópicos.

Sobreveio a Independência, em 1822, e com ela o conhecimento da existência de inúmeros posseiros, que pleiteavam a terra por meio de doação da Coroa Imperial. Dom Pedro I, por decreto, interrompeu em definitivo a doação de sesmarias, mudando dessa forma a relação de compra e venda de terras no Brasil.

Acontecimentos inúmeros permearam o século XIX, a abdicação, um imperador progressista, as primeiras indústrias, abolição da escravatura, a falta de infraestrutura para dar suporte aos negros livres, o início do processo de branqueamento da população com a adoção da política de imigração de trabalhadores europeus livres e a proclamação da república.

Todavia, o país ainda ingressa no século XX com o mesmo perfil rural, a indústria dá (falsos) sinais de que progredirá, mas como coloca Déak (2010, p.11) “em menos de uma geração a partir dos meados do século, o Brasil, um país predominantemente agrário, transformou-se em um país virtualmente urbanizado”. Além do que, houve um crescimento demográfico, parte de um fenômeno mundial. A população foi multiplicada por seis em menos de 100 anos.

Contudo, se no início do século XX, no Brasil, as pessoas buscavam um progressivo deixar o campo para trabalhar nas cidades, ao findar do século, mais de 80% da população brasileira estava vivendo em cidades. Pelos dados do censo de 2010, este percentual continua a crescer, ultrapassando os 85%, sem que haja qualquer sinal de arrefecimento do movimento campo x cidade (IBGE, 2010).

A tendência é que isso continue a acontecer, com a mecanização crescente dos latifúndios. A agricultura e a pecuária se tornaram parte de uma indústria em que não cabem pequenos produtores, embora, muitos clamem por uma reforma agrária e pela fixação do homem no campo. A produção e o mercado que rege essa indústria, no século XXI, dão indicativos de que, cada vez menos, mão de obra será necessária no campo. Os pequenos produtores rurais (ou agricultores familiares) tendem a se dedicar ao cultivo de *hortifrutis*, com enfoque na cultura dos chamados ‘produtos orgânicos’.

E mais uma vez, as cidades terão que se moldar a ter mais habitantes, buscar qualidade de vida para eles e fabricar moradias em quantidade para atender a todos.

Do ponto de vista ambiental, concorda-se com a afirmação de Johnson (2008, p.211) que “é preferível amontoar todos os dez milhões [de pessoas] em cento e cinquenta quilômetros quadrados do que espalhá-los ao redor da cidade em um espaço dez ou cem vezes maior”. Contudo, ressalva-se como o autor, ser necessário que as infraestruturas de saneamento, saúde, transporte e educação acompanhem esse tipo de proposta de adensamento urbano. Destarte, o principal objetivo desta proposta é concentrar a população planetária em grandes cidades e reduzir as áreas dispersas de ocupação, para que essas sejam reflorestadas.

Esta proposição depende de uma política habitacional com boas práticas. No Brasil, não houve uma política pública que se destinasse a provisão de terras para os menos favorecidos, nos períodos do Brasil Colônia, do Reino-Unido e do Império. A questão agravou-se com a libertação dos escravos, sem que previamente se houvesse pensado em uma estrutura que lhes dessem um suporte de moradia e trabalho (Holanda, 2008; Furtado, 1968).

No período da primeira república, também, não houve uma preocupação explícita com os libertos e, passados mais de 120 anos, continua-se a buscar uma solução para o déficit habitacional e para a democratização do acesso a terra no Brasil.

Nesta esteira sobre as cidades brasileiras, a opinião de Milton Santos (2009) se faz presente e atual, por traduzir com perfeição o estado da arte da infraestrutura urbana do Brasil:

Com diferença de grau de intensidade, todas as cidades brasileiras exibem problemáticas parecidas. Seu tamanho, tipo de atividade, região em que se inserem etc. são elementos de diferenciação, mas, em todas elas, problemas como os do emprego, da habitação, dos transportes, do lazer, da água, dos esgotos, da educação e saúde são genéricos e revelam enormes carências. Quanto maior a cidade, mais visíveis se tornam essas mazelas. Mas essas chagas estão em toda parte. Isso era menos verdade na primeira metade [do século XX], mas a urbanização corporativa, isto é, empreendida sob o comando dos interesses das grandes firmas, constitui um receptáculo das consequências de uma expansão capitalista devorante dos recursos públicos, uma vez que esses são orientados para os investimentos econômicos, em detrimento dos gastos sociais (SANTOS, 2009, p.105).

Depreende-se dos autores consultados que foram feitas regras e planos para implantação dos núcleos urbanos, mas como parece ter sido sempre o costume no Brasil, as regras foram quebradas, seja para a adaptação à topografia mais ou menos acidentada, ou simplesmente pela falta de uma rígida fiscalização.

A preocupação com a implantação de uma infraestrutura e de equipamentos urbanos nunca foi uma prioridade no Brasil, as construções se estabelecem, depois se pensa em como fazer para eliminar os esgotos e o lixo; conjuntos habitacionais são construídos, depois se procura solucionar o transporte, a educação e a saúde.

## **CAPÍTULO 2. INUNDAÇÕES E OUTROS DESASTRES NAS CIDADES: TRAGÉDIAS ANUNCIADAS**

Com base na reflexão por meio dos estudos sobre a formação e implantação das cidades brasileiras, neste capítulo se traz à tona a questão dos desastres como consequência da inadequação do uso e da ocupação urbana. Os fenômenos naturais de grande intensidade ou eventos climáticos extremos, em áreas densamente povoadas provocam desastres, tais como as inundações, principal foco deste trabalho. Como uma das consequências desses eventos extremos se abordará as doenças que afetam a saúde da população atingida, tanto por falta de saneamento básico, como pelo estresse traumático a que foi submetida.

Mas o que são considerados desastres? Por que e como eventos naturais preocupam a sociedade e ao poder público?

### **2.1 DESASTRES – CONCEITOS E DEFINIÇÕES**

Desastre é a situação ou evento que supera a capacidade local, necessitando de apoio externo ou é um evento que causa grande dano, destruição e sofrimento humano (TUCCI, 2007, p.19).

Os desastres são tema de diversos debates. Ter claro o seu significado faz com que se busque em diversos autores uma melhor compreensão para sua definição. Sendo assim, encontram-se várias definições do que seja desastre, como seja: “o resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema (vulnerável), causando danos humanos, materiais e/ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais” (CASTRO, 1999, p.2).

A ocorrência de desastres está ligada não somente à suscetibilidade, mas, também, às características geoambientais e à vulnerabilidade do sistema econômico-social-político-cultural sob impacto, segundo Alcántara-Ayala (2002). No mesmo sentido, Massing et al. (2009, p.1) opinam que é “um evento que impacta a sociedade, originando-se de um padrão específico de interação entre fenômeno natural e uma organização social, da forma como as pessoas se relacionam com o meio em que vivem”.

E Viana et al (2009, p.95) concordam que “existem diversas definições para desastres sendo que estas dependem do enfoque” que se dá, podem ser físico, de infraestrutura e social e/ou “da natureza das ocorrências geológica, climática, antrópica, etc. e que as definições normalmente se referem às consequências e não as causas dos fenômenos”.

Os desastres são classificados quanto a três aspectos: a intensidade, a evolução e a origem. A intensidade é avaliada de acordo com os prejuízos causados que podem ser pequenos, médios, grandes e muito significativos. A evolução é avaliada de acordo com a velocidade com que o evento ocorre, súbita, gradual e/ou uma soma de efeitos. Quanto à origem, os desastres podem ser causas naturais, antrópicas ou mistos (Castro, 1999).

Dessa forma, os desastres provenientes da ocorrência de fenômenos meteorológicos severos são os que causam maior preocupação para a sociedade por seu “alto potencial de destruição”, com perdas de vidas e bens materiais. A recuperação das áreas atingidas implica sempre em grandes prejuízos para os cofres públicos, com resultados, nem sempre satisfatórios. Além do que, “estes episódios acabam [...] agravando a situação de pessoas que dispõem de poucos recursos financeiros e, [que] acabam perdendo os poucos bens de que dispõem” (VIANA et al, 2009, p.92).

Nesta esteira, Veyret (2007) ressalta que há uma conveniência para certos atores sociais de culpabilizar a natureza por desastres, relacionados às condições meteorológicas, quando a responsabilidade da maior parte desses acidentes cabe aos homens e a suas ações que impactam negativamente o ambiente. E que em grande parte as autoridades locais não estão preparadas para enfrentá-los, muito menos para preveni-los.

Portanto, concorda-se com o ponto de vista de Voss & Wagner (2010), de que mesmo os pequenos desastres dão a oportunidade a que administradores públicos e os demais atores envolvidos aprendam com a análise do acontecido, e se previnam para que não haja maiores danos se houver um grande evento.

Esse aprendizado se tornou muito importante dado ao aumento da ocorrência de desastres com vítimas nas últimas décadas e conforme Tucci (2007, p.17) analisa a

tendência crescente nos últimos anos de aumento dos desastres e das pessoas afetadas está relacionada principalmente ao **acréscimo populacional em áreas de risco; aumento do crescimento urbano e pressão sobre o meio ambiente; variabilidade e mudança climática**<sup>5</sup> que altera os condicionantes de convivência da população com os recursos naturais.

Na mesma direção, Tan et al. (2006) trazem a cena que a média anual de desastres relacionados a eventos climáticos extremos por todo o mundo entre os anos de 1993 e 1997 foi de 200 eventos. Entre 1998 e 2002 foi de 331, o que indica o aumento de desastres naturais, em consequência da deterioração em larga escala do meio ambiente global. E que a incidência de inundações, tempestades, secas e o número de pessoas afetadas têm crescido

---

<sup>5</sup> Grifo Nosso

grandemente nos últimos anos. Mostra-se, portanto, que o planeta está passando por turbulências, sejam elas naturais ou em consequência de uma mudança climática, enfatizando a necessidade de se estar preparado para enfrentar esses eventos extremos.

No Brasil, o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991-2010 documenta que houve

31.909 ocorrências, que mostram, anualmente, os riscos relacionados a estiagem e seca; inundação brusca e alagamento; inundação gradual; vendaval e/ou ciclone; tornado; granizo; geada; incêndio florestal; movimento de massa; erosão fluvial; erosão linear; e erosão marinha (JUNGLES, 2012, p.5).

A análise desses registros permite que se elaborem mapas com a indicação das áreas sujeitas a cada espécie de desastre, dando o suporte para que se possa fazer um planejamento para minimizá-los.

O atlas relata a importância dos registros de ocorrência preenchidos pelos estados e municípios para traçar um panorama sobre os desastres no Brasil. Foram utilizados dois documentos distintos nesta avaliação: o Formulário de Notificação Preliminar de Desastre (NOPRED) e o Formulário de Avaliação de Danos (AVADAN). E ainda, para os decretos e portarias necessários legalmente para oficializar a ocorrência e a declaração de estado de calamidade pública. Em alguns casos esses decretos podem substituir os demais documentos.

Jungles (2012, p.15) traz o reconhecimento de que a pesquisa, no Brasil, sofre com limitações e

algumas fragilidades quanto ao processo de gerenciamento das informações sobre os desastres brasileiros, como: A ausência de unidades e campos padronizados para as informações declaradas pelos documentos; Ausência de um procedimento de coleta sistêmica e armazenamento dos dados; Pouco cuidado quanto ao registro e integridade histórica; Dificuldades na interpretação do tipo de desastre pelos responsáveis pela emissão dos documentos; Dificuldades de consolidação, transparência e acesso aos dados.

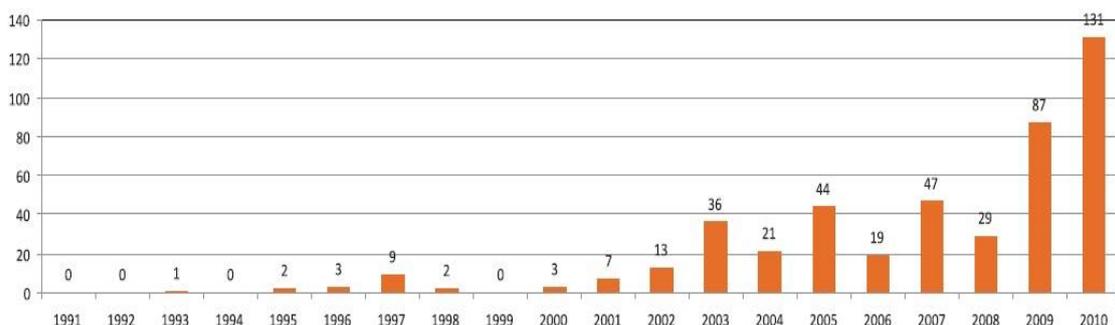
No entanto, ressalta que houve um aumento no número de registros no período, e que esses cresceram anualmente. Tendo isto ocorrido mais por melhoria do sistema de gestão dos órgãos de Defesa Civil. Mas, pela inexistência de uma série histórica até então, não é possível afirmar que haveria um real aumento do número de desastres, embora se tenha essa percepção, apenas não há dados que a confirme. Porém, reconhece-se que ainda existe uma subnotificação e mesmo carência de dados sobre muitos dos desastres ocorridos no território nacional entre 1991 e 1996, porque neste período abrangido pela pesquisa, não havia o formulário AVADAN (JUNGLES, 2012).

Para que haja um melhor entendimento e se dê uma uniformidade à terminologia utilizada neste trabalho, apresentar-se-á algumas definições para as ocorrências desencadeadas por fenômenos meteorológicos severos e causadores de desastres naturais. Entretanto, apenas aqueles termos que estão relacionados com o tema e os objetivos que serão discutidos:

- **Enchente ou Cheia** - Os termos “enchente” e “inundação” são frequentemente empregados como sinônimos, no entanto devem ser usados com diferenciação (KOBİYAMA et al., 2006). Dado que nas “enchentes, as águas elevam-se de forma paulatina e previsível; mantêm-se em situação de cheia durante algum tempo e, a seguir, escoam-se gradualmente” (Castro, 2003, p.48), sem que, no entanto, haja o extravasamento.
- **Enxurrada** - é definida como uma inundação brusca devido a chuvas intensas e concentradas, principalmente em regiões de relevo acidentado (KOBİYAMA et al., 2006).
- **Alagamento** - são as águas acumuladas nas superfícies do solo, no leito das vias urbanas, durante e logo após precipitações intensas, em locais em que a drenagem urbana é insuficiente (Castro, 2003).
- **Escorregamento ou deslizamento** - estes movimentos de massa podem ocorrer principalmente com elevados volumes de precipitação e/ou terremotos. Tanto chuvas intensas de curta duração, quanto de longa duração (chuvas contínuas), fornecem condições propícias para a diminuição da resistência do solo, atuando como um dos principais agentes deflagradores de movimentos de encostas, especialmente em ambientes tropicais úmidos.

A Gráfico2.1 representa a ocorrência de movimentos de massa na Região Sudeste no período entre 1991 e 2010. E, confirma o que foi dito anteriormente, sobre ter havido um aumento nas ocorrências de desastres, ou pelo menos que houve um aumento do número de registros desses acidentes.

### GRÁFICO 2.1 – OCORRÊNCIA ANUAL DE MOVIMENTOS DE MASSA



Fonte: Jungles (2012 p.68).

O Quadro 2.1, traz uma classificação dos tipos de deslizamentos:

**QUADRO 2.1 – CLASSIFICAÇÃO DE DESLIZAMENTOS**

<b>PROCESSOS</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DO MOVIMENTO/MATERIAL/GEOMETRIA</b>
RASTEJO ((CREEP)	Vários planos de deslocamento (internos)
	Velocidades muito baixas a baixas (cm/ano) e decrescentes com a profundidade
	Movimentos constantes, sazonais ou intermitentes
	Solo, depósitos, rocha alterada/fraturada
ESCORREGAMENTO (SLIDES)	Geometria indefinida
	Poucos planos de deslocamento (externos)
	Velocidades médias (m/h) a altas (m/s)
	Pequenos a grandes volumes de material
	Geometria e materiais variáveis:
PLANARES: solos poucos espessos, solos e rochas com um plano de fraqueza	
CIRCULARES: solos poucos espessos, homogêneos e rochas muito fraturadas	
EM CUNHA: solos e rochas com dois planos de fraqueza	
QUEDAS (FALLS)	Sem planos de deslocamento
	Movimento tipo queda livre ou em plano inclinado
	Velocidades muito altas (vários m/s)
	Material rochoso
	Pequenos à médios volumes
	Geometria variável: lascas, placas, blocos, etc.
	ROLAMENTO DE MATAÇÃO
TOMBAMENTO	
CORRIDAS (FLOWS)	Muitas superfícies de deslocamento (internas e externas à massa em movimentação)
	Movimento semelhante ao de um líquido viscoso
	Desenvolvimento ao longo das drenagens
	Velocidades médias a altas
	Mobilização de solo, rocha, detritos e água
	Grandes volumes de material
Extenso raio de alcance, mesmo em áreas planas	

Fonte: Carvalho et al. ( 2007, p.60).

### 2.1.1. INUNDAÇÕES – CONCEITO, CAUSAS E EFEITOS

As inundações são uma consequência do extravasamento das águas dos rios, quando ocorre um aumento de sua vazão normal e essas águas ocupam as planícies, ou várzeas de inundação, ou seja, as áreas adjacentes a esses corpos hídricos (KOBİYAMA et al. 2006; CHAMPS, 2009).

Castro (2003, p.40) dá uma definição mais completa para explicar as inundações diz que estas são:

um transbordamento de água proveniente de rios, lagos e açudes e [...] podem ser classificadas em função da magnitude e da evolução. Em função da magnitude, as inundações, através de dados comparativos de longo, prazo, são classificadas em: - inundações excepcionais; - inundações de grande magnitude; - inundações normais ou regulares; - inundações de pequena magnitude. Em função da evolução, as inundações são classificadas em: - enchentes ou inundações graduais; - enxurradas ou inundações bruscas; - alagamentos; - inundações litorâneas provocadas pela brusca invasão do mar.

Destarte, chama-se a atenção de que, a mesma magnitude de uma forte tempestade pode causar mais mortes em países em desenvolvimento do que em um industrializado e\ou desenvolvido, devido à falta de infraestrutura, sistemas de alerta e planos adequados, bem como falhas na comunicação e na educação da população. A pobreza extrema e o fracasso das autoridades governamentais em se preparar, adequadamente, para os desastres naturais costumam caro em perda de vidas, feridos e bens patrimoniais (APARÍCIO et al, 2005).

As causas básicas das inundações são reconhecidas pela literatura técnica, que as relaciona com a impermeabilização do solo que acarreta o aumento do volume de água de escoamento superficial nas cidades; os desmatamentos; a ocupação desordenada de encostas e áreas ribeirinhas; o assoreamento dos corpos hídricos e alterações no curso do próprio rio, como estreitamentos do leito, pontes e outros (CANHOLI, 2005; TUCCI, 2003; TUCCI, 2005; TUCCI, 2006).

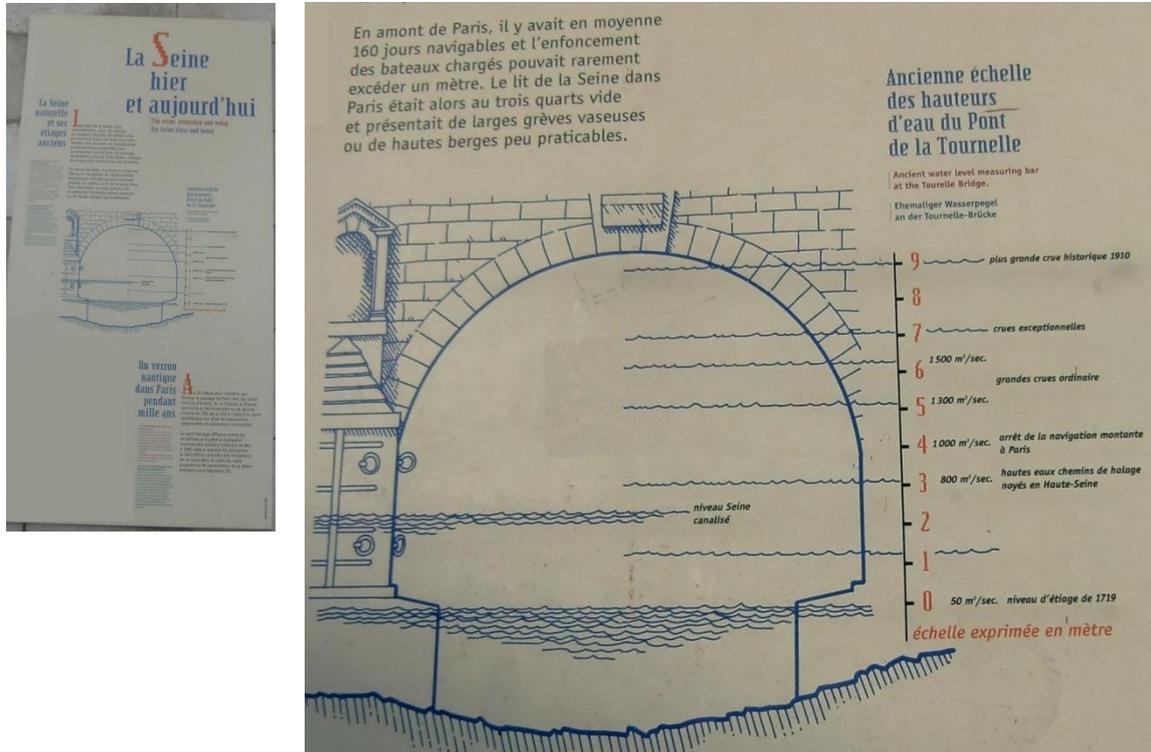
As inundações são categorizadas como:

- Repentinas, bruscas ou enxurradas, que são aqueles que ocorrem em regiões montanhosas e que possuem um relevo bastante acentuado. Para que ocorram necessitam de chuvas intensas e de pouca duração. Os rios são de baixa vazão na estiagem e quando chove intensamente a vazão é multiplicada varias vezes, arrastando muitas vezes a vegetação e as terras que compõem suas margens;
- Lentas ou de planície são aquelas em caso de enchentes ou cheias, as águas elevam-se de forma paulatina e previsível, daí extravasam; mantêm-se em situação de cheia durante algum tempo e, a seguir, escoam-se gradualmente. (CASTRO, 2003).

Normalmente, as inundações são cíclicas e nitidamente sazonais.

As cidades de países desenvolvidos guardam os registros de suas inundações ao longo dos anos, estabelecendo uma série histórica, o que possibilita o estudo comparativo das diversas ocorrências. A cidade de Paris, por exemplo, que mantém o registro das vazões do Rio Sena, na parte inferior da ponte Alexandre III, conforme pode ser visto na foto constante da Figura 2.1 e no seu detalhe.

**FIGURA 2.1. FOTO DE PLACA “O SENA ONTEM E HOJE”. DETALHE AMPLIADO DA PLACA, ONDE SE IDENTIFICA AS VAZÕES MÍNIMAS E MÁXIMAS DO RIO SENA.**



Fonte: Acervo próprio (2010).

No detalhe da Figura 2.1, pode-se observar a vazão mínima medida em 1719 de  $50\text{m}^3/\text{s}$  e a maior cheia histórica em 1910. Com esta Figura 2.1 quer-se demonstrar que os registros das cheias de um rio devem ser públicos e atualizados, e a população deve ter pleno acesso aos mesmo.

No mesmo sentido, uma foto da inundação de janeiro de 1910, em Paris, enfeitada a parede do restaurante libanês *Feyrouz*, localizado na esquina de *rue Lourmel* com *rue Juge*. Observa-se que a fotografia apresentada, na Figura 2.2, foi tirada um século depois.

Todas as cidades, a exemplo de Paris, deveria possuir em locais públicos a memória de suas inundações. As palavras: vazão, cheia, extravasamento, enchente, inundação deveriam ser comuns à linguagem dos cidadãos. Manter a memória do histórico de desastre de um município é uma medida de precaução. Ela é capaz de fazer com que pessoas não ocupem áreas inundáveis, ou com incidência de deslizamentos. As séries históricas possuem uma importância enorme para os sistemas de emergência.

**FIGURA 2.2. PARIS – INUNDAÇÃO DE JANEIRO DE 1910, NA RUA JUGE**



Fonte: Acervo próprio (2010).

Dentre os desastres, como dito anteriormente, este trabalho possui como principal objeto de estudo as inundações de Petrópolis, e faz-se necessário entendê-las de um modo geral para depois particularizá-las para o nível local, observando diversos olhares sobre suas causas e ocorrências. Sendo assim, este tópico explicita, além do significado do termo, as possíveis causas das inundações, buscando o apoio na literatura especializada no assunto.

As inundações são naturais e mais antigas que a humanidade. Fazem parte do ciclo hidrológico do planeta. No entanto, as tragédias por elas causadas são consequência dos desmandos e descuidos dos homens.

O conhecimento das principais causas dos agravos das inundações é de domínio público desde os tempos antigos, e Pádua (2004) cita que Guilherme Capanema apresentava, no século XIX, uma consciência clara sobre os problemas que os desmatamentos poderiam causar em áreas montanhosas, e que em seu livro chamado: Agricultura: fragmentos de um relatório dos comissários brasileiros à Exposição Universal de Paris, publicado em 1858, se encontram os “elementos da teoria das torrentes” no trecho transcrito a seguir:

Em montanhas íngremes, formadas de rochedos cobertos de tênue camada de terra, de maneira nenhuma se deve cortar o mato, porque nessas encontram-se as nascentes perto dos cimos e faltando a cobertura protetora secam as águas infalivelmente. Além disso, as fortes pancadas de chuvas lavam a pouca terra e vão entulhar os rios com bancos de areia, e as águas achando esse rápido escoamento dão causa a enchentes devastadoras (PÁDUA, 2004, p.209).

Se por um lado, águas pluviais são a principal fonte para a manutenção dos mananciais que suprem as demandas de todas as atividades humanas, por outro, ao se precipitarem com grande intensidade causam mortes e prejuízos, deixando rastros de destruição. As causas das inundações, hoje, são consequência do

avanço da ocupação territorial sobre áreas historicamente sujeitas a inundações, a descaracterização da mata ciliar, o desmatamento desenfreado, o descarte irresponsável dos resíduos domiciliares sobre as encostas e nos cursos de água, a impermeabilização dos terrenos, as obras locais de caráter imediatista e outras ações que por dezenas de anos foram praticadas pelo homem em nome do desenvolvimento, hoje se tornam fatores agravantes na formação das enchentes (COSTA, 2001, p.4).

Uma inundação ocorre quando as águas dos rios, riachos, galerias pluviais saem de seu leito menor de escoamento e fluem através do leito maior que foi ocupado pela população com moradia, transporte (ruas, rodovias e passeios), recreação, comércio, indústria, entre outros (TUCCI, 2005).

Segundo Tucci, as “inundações deixam de ser naturais quando a bacia hidrográfica é alterada pelo desmatamento, impermeabilização do solo e aceleração do escoamento pelo transporte, pelo meio fio, por bueiros, condutos e canais”, ou seja, quando as águas pluviais são conduzidas pelos equipamentos de drenagem urbana. Essas inundações, não naturais, acontecem desde que o homem passou a viver em aglomerados urbanos, e se apropriou de terras que não deveriam ser utilizadas, as chamadas Faixas Marginais de Proteção (FMP)(TUCCI, 2009, p.323).

Na antiguidade, secas e inundações eram catástrofes não previsíveis e traziam todo tipo de prejuízos e desconfortos para a população. Por que, hoje, mesmo com tecnologia e previsões meteorológicas, esses mesmos fenômenos naturais continuam a ser fonte de desastres?

As inundações são os desastres mais comuns dentre os desastres naturais, porque perfazem de 40% a 50% de todos os que ocorrem do mundo. Incidem tanto em países desenvolvidos como nos em desenvolvimento, e ocasionalmente são de impacto devastador, afetando a cerca de 140 milhões de pessoas anualmente. Vários exemplos que podem ser

encontrados na literatura como as inundações: Paris em 1910; China em 1959; Bangladesh em 1974; o tsunami no Sudeste Asiático em dezembro 2004 e o Megadesastre da Região Serrana em 2011 (TUCCI, 2003; EURIPIDOU et al., 2004; AHERN et al., 2005).

Estes dados indicam a necessidade de que se faça uma investigação dos fatores de riscos locais, da distribuição e dos possíveis danos, por ser fundamental para uma avaliação abrangente dos eventos, para que se possa fazer a prevenção, um gerenciamento apropriado e a tempo para evitar e/ou reduzir os danos associados (HONGZHUAN et al., 2006).

O escoamento pluvial é capaz de induzir inundações e danos nas áreas urbanas em função de “dois processos, que ocorrem isoladamente ou combinados” que são as inundações de Áreas Ribeirinhas e as inundações em Razão da Urbanização (TUCCI, 2008, p.104).

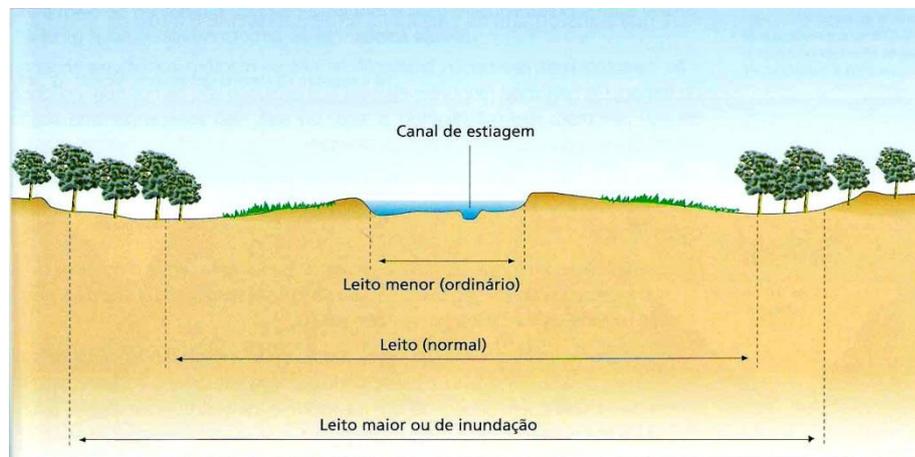
As primeiras são naturais, aquelas que “ocorrem no leito maior dos rios” em função da “variabilidade temporal e espacial da precipitação e do escoamento da bacia hidrográfica”. As segundas, “ocorrem na drenagem urbana, em função da impermeabilização do solo, canalização do escoamento ou obstruções ao escoamento” (TUCCI, 2008, p.105).

Nas inundações de Áreas Ribeirinhas, os rios possuem dois leitos, o leito menor por onde as águas correm a maior parte do tempo, mais ao receberem grande volume de águas pluviais, eles transbordam inundando o leito maior, impactando a população e os imóveis que inadvertidamente foram construídos neste leito (TUCCI, 2007).

A razão para que isto aconteça, na maior parte das cidades, é a inexistência de um Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano. Mesmo quando esse existe não contempla de forma adequada o problema, não impondo restrições à ocupação das planícies, ou várzeas de inundação. Estas correspondem legalmente as Faixas Marginais de Proteção (FMP) e que são áreas sujeitas ao risco de inundação (TUCCI, 2007).

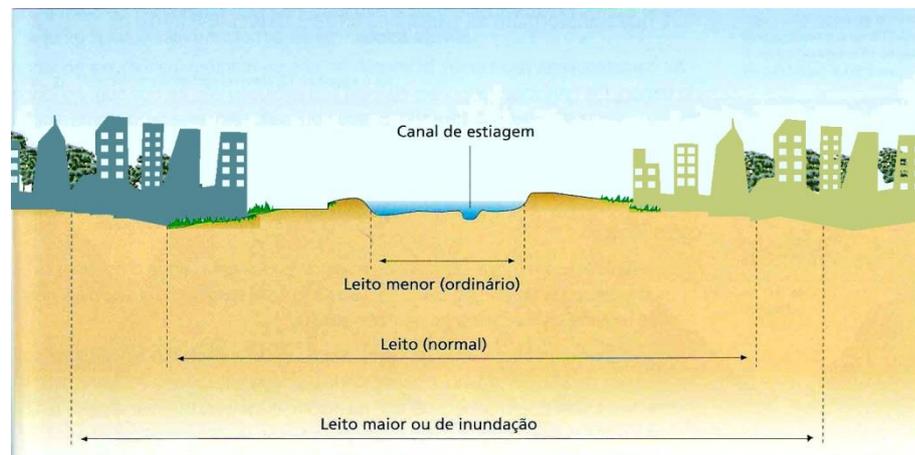
Ao se compararas figuras, 2.3 e 2.4, observa-se um rio em área não urbanizada, em que um extravasamento do leito menor não implica em qualquer prejuízo, do ponto de vista humano. Na Figura 2.4, em contraste, um extravasamentos pode impedir o tráfego nas pistas de rodagem e danificar moradias, afogar pessoas, dentre outras consequências.

**FIGURA 2.3. OS LEITOS DE UM RIO**



Fonte: <http://geoportail.no.sapo.pt/images/leitos.jpg>

**FIGURA 2.4. ADAPTAÇÃO DA FIGURA 2.3 COM O MESMO RIO OCUPADO PELA IMPLANTAÇÃO DE UMA CIDADE DENTRO DOS LIMITES DO LEITO MAIOR**



Fonte: <http://geoportail.no.sapo.pt/images/leitos.jpg> [modificada pela autora]

Outro fator que contribui para que não haja restrições às construções, é a memória pública, porque depois de alguns anos sem extravasamentos, as pessoas esquecem, e invadem novamente essas áreas. Normalmente, essas são ocupadas por pessoas sem recursos, transformando-as em bairros de classe média baixa. Ou ainda, são empresários inescrupulosos que transformam essas áreas de risco em empreendimentos imobiliários. Se localizadas em bairros nobres, aproveitam-se da beleza que o curso d'água confere ao local (TUCCI, 2007).

Para Tucci (2008, p.105) “o gerenciamento atual não incentiva a prevenção desses problemas, já que, à medida que ocorre a inundação, o município declara calamidade pública

e recebe recurso a fundo perdido. Para gastar os recursos, não é preciso realizar concorrência pública”. E como “a maioria das soluções sustentáveis passa por medidas não-estruturais, que envolvem restrições à população” é extremamente difícil que um prefeito busque “esse tipo de solução, porque geralmente a população espera por uma obra” e os políticos continuam a pensar que obras são sinônimos para votos. Para a implementação de medidas não-estruturais, é necessário “interferir em interesses de proprietários de áreas de risco”, o que politicamente é mais complexo.

Ainda segundo Tucci (2005) há uma inércia do poder público que precisa ser quebrada, dado que este somente reage após a ocorrência de um evento extremo para socorrer as vítimas e reconstruir ou repor equipamentos públicos, não tomando medidas pró-ativas de prevenção. Entre um evento e outro parece haver um total esquecimento do problema.

O mesmo autor apresenta uma lista com motivos para que este fato ocorra, e, resumidamente, dentre eles estão:

- Falta de conhecimento sobre controle de enchentes por parte dos planejadores urbanos;
- Desorganização, no nível federal e estadual, sobre gerenciamento de enchentes;
- Pouca informação técnica sobre o assunto no nível de graduação na Engenharia;
- O desgaste político para o administrador público, resultante do controle não-estrutural (zoneamento), já que a população está sempre esperando uma obra hidráulica;
- Falta educação da população sobre controle de enchentes;
- Não existe interesse na prevenção em alguns países considerando que quando a mesma ocorre é declarada calamidade pública pelo Estado e o município pode receber recursos a fundo perdido. Para o gasto destes valores não é necessário concorrência pública (TUCCI, 2005, p.247).

Na Figura 2.5, o Presidente Lula reforça a opinião de Tucci ao afirmar, em uma reportagem publicada no jornal O Globo, edição 06/10/2009, que se “os governantes agissem de forma mais responsável no Brasil, a gente não tinha pessoas morando nos lugares mais inadequados, como elas moram”. E complementa dizendo que: “Quando se tem mil (barracos), já virou um problema social e aí não se mexe mais. Sobretudo para as pessoas que têm título de eleitor”.

FIGURA 2.5. CÓPIA DE MATÉRIA PUBLICADA NO JORNAL O GLOBO

Chico de Góis

BRASILIA

**Lula afirma que políticos são movidos por razões eleitorais ao não condenarem ocupações irregulares**

Lula voltou a criticar os agentes fiscalizadores de obras e projetos com dinheiro público, e disse que a paralisação de empreendimentos por alguns meses pode ter o mesmo efeito, em termos financeiros, do que um eventual superfaturamento.

— Tem sempre uma virgula que impede a coisa de acontecer. Ai, não procuramos culpados. O culpado é sempre o que está à nossa frente, mas, às vezes, a culpa é de todos nós. Eu não posso paralisar uma obra, porque o custo de paralisar uma obra às vezes é maior do que o valor que a pessoa entendeu que a obra estava superfaturada (sic). Tem de ter fiscalização rígida. Agora, fiscalização rígida e séria é diferente de fiscalização dura e irresponsável — disse.

Ao salientar que caberá aos futuros governantes resolver problemas relacionados às enchentes, o presidente contou que já sette ausado do governo: — Já estou terminando meu mandato. Está faltando um ano e meio. Estou com saúde...

Ao ouvir a frase, um participante do evento chegou a gritar, isoladamente, "terceiro mandato".

**O GLOBO NA INTERNET**  
 Acesse o site: [globo.com](http://globo.com)  
 Ouça o que Lula tem a dizer: [globo.com](http://globo.com)

— Se os governantes agissem de forma mais responsável no Brasil, a gente não tinha as pessoas morando nos lugares mais inadequados, como elas moram. E aí também não pensamos, porque, quando nós somos oposição, somos deixados para incentivar uma invasão. Quando vivamos situação, ficamos deixados para resolver o problema e achar quem é o culpado daquela invasão. Todo mundo aqui sabe do que eu estou falando — discursou. — Todo mundo aqui já fez uma passeatinha, uma marcha, uma caminhada. Em nenhum momento nós fomos capazes de dizer: "Companheiro, vamos brigar para arrumar uma terra para você, mas não pode ser aqui". De acordo com o presidente, há uma motivação eleitoral para que governantes não retirem os invasores de locais inundados.

— Quando se tem mil (barracos), já virou um problema social e aí não se mexe mais. Sobre tudo para as pessoas que têm título de eleitor. Como tem feito frequentemente,

LULA, em solenidade no Palácio, na qual reclamou da paralisação de obras: para ele, custo de parar uma obra equivale a suposto superfaturamento

Fonte: O Globo, 06/10/ 2009.

Uma forma de modificar este cenário é educar a população a buscar locais mais seguros para viver, mas ao mesmo tempo o poder público municipal precisa estabelecer em seu Plano Diretor que áreas são essas e buscar parcerias de financiamento público para providenciar a infraestrutura dessas áreas, e se possível, também para a construção das moradias. Não se pode negar a possibilidade de intervenções nas áreas de risco, como as de encostas, em que é possível se contornar o risco com obras de engenharia, embora essas sejam caras e impactem o meio ambiente negativamente. (TUCCI, 2008; GUERRA, 2001).

Desde 1950, os prejuízos causados por inundações aumentaram exponencialmente. São três os fatores determinantes para os prejuízos causados por inundações e a vulnerabilidade. O primeiro: é a própria exposição às inundações, mensurável através de indicadores como frequência de inundações; nível da água; velocidade do fluxo e duração da vazão de pico de inundação. O segundo é a sensibilidade às inundações com os indicadores: densidade populacional; custos econômicos e tipo de construções expostas na região. Juntos a exposição e a sensibilidade determinam o dano potencial, mas, normalmente, superestimam o real prejuízo. O terceiro fator é a adaptação, que mede a habilidade de se evitar alguns dos danos através de ajustes no sistema ecológico, social e econômico, em respostas às

inundações atuais e para as possíveis no futuro, assim como aos seus efeitos e impactos (GROTHMANN & REUSSWIG, 2006).

Para sistemas sociais, como as cidades, pode-se diferenciar entre uma adaptação pública e a privada e entre uma adaptação reativa e a adaptação precaucionária. A avaliação da vulnerabilidade deve incluir estes diferentes tipos de adaptação para explicar e prever os danos reais. Exemplo de uma adaptação precaucionária privada seria a instalação de barreiras nas residências, reorganização das mobílias, mudanças estruturais, sendo que estas podem ter um efeito preventivo bastante significativo durante as inundações pequenas e medianas (GROTHMANN & REUSSWIG, 2006).

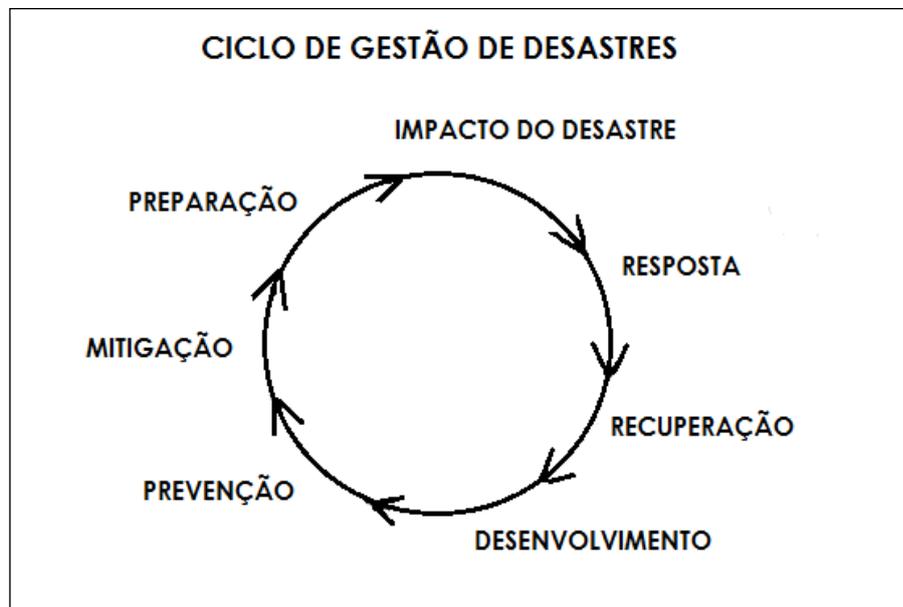
As medidas precaucionárias, adotadas por particulares em suas residências ou empresas, dependem de diversas variáveis, entre elas a percepção do risco que os estudos apontam estar diretamente ligada ao grau de escolaridade, classe social e econômica. Ressaltando, assim, a importância da educação e da comunicação para a percepção e a prevenção dos riscos através de medidas de precaução (GROTHMANN & REUSSWIG, 2006).

Obviamente, existem outros desastres ligados aos fenômenos meteorológicos, como os vendavais, tufões, tornados, tempestades de granizo, etc., mas que não serão abordados por não serem de interesse desta tese.

Regiões sujeitas a desastres recorrentes necessitam estar preparadas para estas ocorrências e para tanto, criar um gerenciamento eficaz para lidar com eles, em um ciclo virtuoso de gestão que é composto por quatro fases principais: a mitigação, a preparação, a resposta e a recuperação. O termo resposta é definido como as medidas são tomadas imediatamente antes e depois do desastre e a recuperação é definida como o processo pelo qual as comunidades, município(s) e\ou nação são assistidos para voltar a seu nível adequado de funcionamento após um desastre (SAHA, 2011; CARTER, 1991).

A Figura 2.6., Ciclo de Gestão de Desastres, explica que, quando da ocorrência do desastre, é gerado um impacto. Desencadeia-se, então, uma Resposta e uma posterior Recuperação. Um ciclo virtuoso sucede-se a esta. A região atingida deve desenvolver-se e elaborar programas de prevenção, mitigação e preparar-se, para fazer frente a outros desastres. A cada passagem do ciclo, o impacto deverá ser menor, a resposta ser melhor e mais rápida, a recuperação idem e assim por diante.

**FIGURA 2.6. CICLO DE GESTÃO DE DESASTRES**



Fonte: CARTER (1991, p.50) (Tradução da autora).

Dentro da terminologia ligada aos desastres, há outros termos importantes como: ameaça, vulnerabilidade, risco, incerteza, precaução/prevenção, estado de alerta, emergência, reconstrução. Destaca-se dentre essas a conceituação encontrada para três delas (ameaça, vulnerabilidade e risco). Para estas buscou-se na literatura explicações e desdobramentos, como é o caso de “risco”, por entender-se que são conceitos importantes neste trabalho.

- **Ameaça** - É definida “como um evento com um perigo ou probabilidade de ocorrência de um fenômeno com capacidade de dano num dado tempo e numa dada área” (TUCCI, 2007, p.19).
- **Vulnerabilidade** - É o grau de perda para um dado elemento, grupo ou comunidade dentro de uma determinada área passível de ser afetada por um fenômeno ou processo. A suscetibilidade indica a potencialidade de ocorrência de processos naturais e induzidos em uma dada área, expressando-se segundo classes de probabilidade de ocorrência. A vulnerabilidade está diretamente ligada ao risco, onde este é a relação entre a possibilidade de ocorrência de um dado processo ou fenômeno e a magnitude de danos ou consequências sociais e/ou econômicas sobre um dado elemento, grupo ou comunidade.

Quanto maior a vulnerabilidade, maior o risco. A área de risco é aquela passível de ser atingida por fenômenos ou processos naturais e/ou induzidos que causem efeito adverso. As pessoas que habitam essas áreas estão sujeitas a danos à integridade física, perdas materiais e

patrimoniais. Normalmente, no contexto das cidades brasileiras, essas áreas correspondem a núcleos habitacionais de baixa renda (assentamentos precários) (CARVALHO, 2007).

A vulnerabilidade também pode ser entendida como a incapacidade de uma comunidade de ‘absorver’ os efeitos de determinada alteração em seu meio, ou seja, a incapacidade de adaptar-se às modificações. A vulnerabilidade determina a intensidade dos danos que produz a ocorrência efetiva de um risco sobre essa comunidade. Quanto ao risco trata-se da probabilidade da ‘perda’, enquanto o desastre é a perda concretizada (WILCHES-CHAUX, 1993; MASKREY, 1998).

- **Risco** – São muitas as definições de risco, porém, entende-se que este está ligado com a sua percepção, ou seja, “não existe risco sem que uma população ou indivíduo o perceba e que poderia sofrer com seus efeitos”. No entanto, o “conceito de risco é utilizado nas mais diversas áreas do conhecimento, o que permite a existência de uma grande variedade de riscos, como os riscos econômicos, sociais, industriais, tecnológicos, naturais e ambientais” (HORA & GOMES, 2009, p.30).

Como definição de risco o relatório de 2007 da International Strategy for Disaster Reduction (ISDR), traz que esse é “a probabilidade de consequências prejudiciais, ou perdas previstas resultando das interações entre perigos naturais ou sociais e circunstâncias vulneráveis” (ISDR, apud HORA&GOMES, 2009, p.30).

Com tantas variáveis, conclui-se que toda análise de risco deve avaliar o “contexto histórico que o produziu, as relações com o espaço geográfico, os modos de uso e ocupação do solo e as relações sociais” (HORA&GOMES, 2009, p.34). Por reunir todos esses atributos, as cidades concentram um grande número de riscos, sobretudo em função da densidade da ocupação de seu solo, da geografia da região em que foi implantada, da forma como as moradias são construídas, e da existência, ou não, de uma infraestrutura adequada (VEYRET, 2007; HORA & GOMES, 2009).

Os métodos orientados para análises de risco estão ganhando crescente atenção nos domínios da concepção e gestão dos riscos de inundação, uma vez que permitem avaliar a relação custo-benefício das medidas de mitigação, otimizando os investimentos. Além disso, essas análises, por quantificarem os riscos, permitem que a população se prepare para os desastres. No Brasil, diferentemente de países mais desenvolvidos, essas análises ainda são pouco utilizadas para embasar seguros e o planejamento urbano. (APEL et al., 2009).

A progressiva urbanização aumenta consideravelmente os riscos de inundação. Mas se houver dados, um planejamento da urbanização e for quantificada a influência da impermeabilização, sua consequência sobre os fluxos dos rios, poder-se-á implantar novas

áreas residenciais e comerciais sem que estas sejam expostas a risco de inundação quando de eventos de fortes e intensas chuvas.

Para realizar o planejamento urbano em relação à prevenção de inundações, recomenda-se a utilização de imagens de satélite para a classificação do uso do solo, análise de informações de dados fornecidos por sensoriamento remoto, análise de dados hidrológicos e a integração dos dois últimos. A manutenção de um banco de dados da bacia hidrográfica, que inclua os diversos aspectos atualizados do uso e ocupação do solo, deve fundamentar a tomada de decisão.

Entretanto, convencionalmente, as emergências advindas das inundações são respondidas, tanto na esfera pública quanto na privada, como crises, ao invés de haver uma preocupação com as vulnerabilidades e o ‘estar preparado’ para gerenciá-las (NIRUPAMA & SIMONOVIC, 2007).

- **Percepção do Risco** - Se todos parecem conhecer o porquê das inundações e outros desastres como uma consequência da urbanização inadequada, estabelece-se mais uma pergunta para este trabalho: Por que a visão sistêmica e integrada dos problemas não é adotada na maior parte das cidades, na prevenção desses eventos? A resposta a este questionamento está provavelmente na percepção do risco que as pessoas parecem não ter, como apontam diversos estudos.

A possibilidade de ser atingido por um desastre é tão remota no imaginário da população, que isto pode ser traduzido na expressão: ‘Isto nunca acontecerá comigo!’. Esta frase foi uma reflexão proposta pelas pesquisadoras Burningham et al. (2007) como título de um artigo. Este foi resultado de uma pesquisa sobre a percepção do risco de danos patrimoniais de moradores de áreas sujeitas a inundações no Reino Unido e no País de Gales, realizada em 2001. Neste realização desse estudo aplicaram a seguinte pergunta: “*Were you aware before now that your address is in an area which may be at risk of flooding?*”<sup>6</sup> (BURNINGHAM et al., 2007, p.220).

As pesquisadoras obtiveram como resposta de 49% dos entrevistados que estes desconheciam que suas propriedades estivessem localizadas em uma área de risco de inundação. As autoras após diversas entrevistas com grupos afetados, chegaram à conclusão de que a percepção de risco é muito baixa entre as pessoas de uma forma geral, a grande maioria parece acreditar que “*it won't happen to us!*”<sup>7</sup> (BURNINGHAM et al., 2007, p.225).

---

<sup>6</sup>Você sabia antes, que o seu atual endereço é em uma área, na qual pode haver risco de inundação?

<sup>7</sup> Isso não vai acontecer conosco!

Diversos componentes são indicados para a conscientização da população, dos quais se destaca a educação, como uma prioridade. Ela promoveria a conscientização de viver em uma área de risco; o entendimento e a operacionalização dos sistemas de alerta de inundações com seus códigos e métodos de disseminação e suas medidas apropriadas. Na realidade, as pesquisas reiteram que 40% das pessoas que moram em área de risco ignoram a situação, mesmo naquelas pesquisas realizadas em países desenvolvidos (BURNINGHAM et al., 2007).

A conclusão dessas pesquisas é de que projetos de Alerta de Inundações para Grupos Vulneráveis devem basear-se no conceito de vulnerabilidade. Este pode ser tratado de três maneiras distintas, a partir das considerações de que: certos grupos são mais propensos do que outros a viver em áreas de risco de inundação; certos grupos são menos propensos que outros a estarem alertas para os riscos de inundação e certos grupos são menos capazes que outros para responder aos alertas de inundação e lidar com o evento (BURNINGHAM et al., 2007).

No mesmo sentido, advoga-se que um comportamento pró-ativo e de autoproteção para diminuir as perdas e os impactos de eventos extremos, como as inundações, podendo afetar suas vidas e propriedades, só pode ser assumido se existir uma boa percepção de risco pelos atores em situação de vulnerabilidade (MISHRA & SUAR, 2007).

Acrescenta-se que, quando um desastre ameaça a vida, a propriedade e o meio ambiente, as pessoas costumam perceber o risco, mas se a percepção das pessoas for errada, os esforços pessoais, comunitários e as medidas de proteção ambiental serão, igualmente, mal direcionadas. Um grande número de fatores internos e externos influencia nessa percepção do risco. Há fortes evidências de que experiências anteriores e educação influenciam no comportamento de ‘estar em estado de alerta’ e na iniciativa das ações de autoproteção (MISHRA & SUAR, 2007).

Há regras que se deveriam aprender com as inundações. Referem-se: **Não se deve construir em planícies de inundação** – caso se queira estar protegido das mesmas. Há uma tendência ao esquecimento dos efeitos desses eventos e se voltar a ocupar as áreas inundáveis (SCHNOOR, 2008);

**Não se acreditar totalmente nas estatísticas**, porque podem ocorrer chuvas com tempo de retorno de 100 e de 500 anos num espaço de apenas 15 anos, o que não poderia ser previsto porque seriam precisos pelo menos 1.500 anos de registros de dados consistentes (SCHNOOR, 2008);

**Não se pode assumir que os fenômenos hidrológicos com características semelhantes produzem efeitos semelhantes**, porque ao longo do tempo outras variáveis

interferem nos resultados, por exemplo: o aumento de áreas impermeabilizadas de uma cidade;

E finalmente, **não se deve ignorar que eventos extremos podem estar relacionados a uma mudança climática** (SCHNOOR, 2008).

Essas regras podem ser entendidas também como não construir em áreas legalmente não edificáveis e entender que as chuvas não obedecem a um padrão pré-estabelecido: Chuvas semelhantes em locais ou momentos diferentes produzem efeitos diferentes e o planeta está passando por uma mudança climática. Esta não deve ser ignorada em um plano de emergência, contingência e alerta. Todos esses fatores precisam estar claros tanto para as autoridades, quanto para a população.

Todos os envolvidos deverão estar preparados, porque os riscos de inundação podem aumentar como resultado das mudanças climáticas ao redor do mundo. Temperaturas mais altas podem segurar o vapor na atmosfera e assim intensificar o ciclo hidrológico global. São medidas essenciais, ainda que não esteja claro se os crescentes prejuízos causados pelas inundações são uma consequência das mudanças climáticas ou das próprias atividades antrópicas (CHANG et al., 2009).

As pesquisas de Lin et al. (2008) apontam que mesmo aquelas pessoas que já passaram por um evento extremo são relutantes em abandonar suas moradias, para irem morar em outros locais mais seguros. Esta é uma atitude difícil de explicar do ponto de vista objetivo da administração pública, no entanto, variáveis psicológicas sobre a percepção do risco e crenças levam a diferentes níveis de resposta para as situações de perigo. Estas pessoas se negam a ver as ameaças como coisas que podem ser evitadas ou mitigadas, preferindo ver os impactos como fatalidades.

Os supracitados autores concluíram que, o grau de percepção do risco é um dos mais fortes componentes para que as populações vulneráveis adotem medidas de mitigação e/ou se protejam de eventos extremos, dado que um dos sentimentos mais presentes nas populações vulneráveis é a sensação de falta de poder perante as catástrofes, o que justamente os leva ao fatalismo. Para corrigir isto, sugerem a adoção de uma estratégia de convencimento em que estas pessoas acreditem que existem medidas efetivas que podem reduzir os riscos a que elas estão expostas (LIN et al., 2008).

- **Gestão de Risco** - No caso específico das inundações devem ser estabelecidas metas para a gestão do risco, a fim de reduzir os prejuízos. Essas metas devem ser colocadas em prática preventivamente antes e durante a ocorrência do evento, para reduzir a vulnerabilidade e limitar os impactos.

Adotar como princípios básicos:

- A bacia hidrográfica deve ser considerada como um todo;
- Os cenários de drenagem urbana devem levar em conta expansão e desenvolvimento futuro;
- As medidas de controle das inundações não devem transferir impactos para jusante;
- A gestão de inundações deve controlar os impactos ambientais relacionados com a erosão, a qualidade da água e a biodiversidade(TUCCI, 2007, p.27).

Complementando essas recomendações, volta-se a atenção para um dos principais problemas que ocorre durante e depois de grandes desastres naturais que é a falta de hierarquização das funções e ações de comando. Esta hierarquização faz parte de um conjunto de medidas que devem ser preparadas e treinadas pelas entidades institucionais que prestam socorro às vítimas (ROJECKI, 2009).

A Gestão de Inundações é parte integrante da Gestão Integrada de Águas Urbanas (GIAU), bem como do Plano de Águas Pluviais Urbano. Neste plano estão, ou deverão estar integradas as ações municipais, estaduais e federais de redução dos impactos e vulnerabilidades devido às inundações (TUCCI, 2007). A GIAU será abordada com mais detalhes no Capítulo 3.

- **Prejuízos** - A ocorrência de inundações intensifica-se e torna-se mais frequente a cada ano. As áreas urbanas e ribeirinhas são afetadas em todo o mundo e isso causa muitos prejuízos. No Brasil, segundo os dados do Ministério da Ciência e Tecnologia, as inundações causam perdas de 1 bilhão de dólares por ano, principalmente, em razão da ocupação desordenada das margens de rios e impermeabilização do solo de bacias urbanas (BRASIL, 2002).

Segundo Brody et al.(2007) o impacto causado pelas inundações na economia americana é estimado em bilhões de dólares anuais. Houve um aumento considerável do número de eventos de inundações por ano, dado que na década de 60 foram 394 inundações por ano e na década de 90 este número chegou a ser seis vezes maior.

O aumento dos danos a propriedades relatados nos últimos anos, não pode ser atribuído ou explicado unicamente pelo crescimento populacional ou pelo aumento da média anual de precipitação. Outros fatores contribuíram significativamente para a ocorrência e para a intensidade das inundações como as construções e a impermeabilização do solo que alteraram os sistemas hidrológicos, já que há uma diminuição na capacidade destes sistemas de absorver naturalmente as águas de escoamento superficial (BRODY et al., 2007)

No presente falar de desastres é com certeza discutir, embora, sem esgotar o assunto, as mudanças climáticas, suas consequências para o planeta e a saúde. A compreensão do que

são e de como acontecerão essas alterações do clima possibilita a adoção de medidas de precaução e que se amplie a capacidade de resposta aos desastres.

### **2.3. MUDANÇAS CLIMÁTICAS E AGRAVOS À SAÚDE**

Uma mudança no clima do planeta pode levar a consequências graves para a saúde humana e até uma possível extinção da espécie, segundo os cientistas mais pessimistas, dentre eles, James Lovelock (2006), que diz que o homem provavelmente não terá tempo para se adaptar as novas condições do clima. No entanto, deixando ‘achismos’ e ‘pessimismos’ de lado, o que se pode ter certeza é que uma mudança climática poderá interferir e agravar doenças relacionadas com os desastres, principalmente, aquelas que atingem a população pela insuficiência de saneamento básico, ou aquelas causadas pelo estresse do trauma sofrido.

#### **2.3.1. CONCEITOS E DISCUSSÕES**

Com relação às mudanças climáticas o relatório do IPCC, publicado em 2007, afirmava que a frequência de eventos de precipitação intensa, aumentou na maioria das áreas terrestres e que se considera como ‘muito provável’ que isto continue a agravar-se no futuro. O relatório previu ainda que, os eventos climáticos extremos seriam mais intensos, o que de fato vem ocorrendo. Da mesma forma, a Avaliação Ecológica do Milênio, realizada pela ONU em 2005, mostrava evidências do aumento da ocorrência de inundações em todos os continentes (KENYON et al., 2008).

Estas previsões são corroboradas pelas enchentes devastadoras nos países desenvolvidos e em desenvolvimento nos últimos anos. E historicamente, a gestão das cheias tem sido o domínio dos meteorologistas, hidrólogos, planejadores e engenheiros, com as opções preferenciais de gestão de inundações com soluções de engenharia estrutural, tais como barragens e aterros (KENYON et al., 2008).

Críticos dessa abordagem tradicional argumentam que, embora possa atingir as metas de curto prazo, no longo prazo, tais obras não conseguiram reduzir as perdas econômicas devido às enchentes e inundações e que aumentar continuamente a altura das barreiras e fortalecer defesas estruturais é impraticável pelo alto custo. Além disso, o fracasso de tais defesas podem ter consequências desastrosas, como se viu quando os diques de Nova Orleans se romperam durante o furacão Katrina, em 02/11/2005. Em função do exposto por Kenyon et al. (2008) que a gestão sustentável das cheias é uma das abordagens que ganhou adeptos em

todo o mundo, pode-se afirmar que este deveria ser o caminho adotado por gestores em todas as esferas de decisão.

De acordo com o que os cientistas mapearam dos crescentes impactos do aquecimento global, dados mostram que este afeta as diferentes regiões de maneiras muito diferentes. O aquecimento global é especialmente ruim para as pessoas nos países pobres, o que é irônico, pois os lugares que têm contribuído menos para o aquecimento global são os mais vulneráveis à morte e doença que as temperaturas mais elevadas podem trazer. (APARÍCIO et al., 2008)

Majra & Gur (2009) afirmam haver evidências mostrando que a mudança climática apresenta ameaças crescentes à segurança da saúde pública - os desastres climáticos extremos se relacionam com uma maior propagação de doenças de veiculação hídricas transmitidas por vetores como a malária e a dengue. E que os impactos do clima na saúde humana não serão distribuídos uniformemente em torno do mundo. O terceiro relatório da avaliação do IPCC, de 2001, já concluíra que a vulnerabilidade à mudança do clima é uma função da exposição, da sensibilidade e da capacidade de adaptação.

Para Rose et al. (2000) a mudança climática regional e seus efeitos nos recursos hídricos demandam mais estudos. As previsões sobre o clima sugerem que haverá chuvas intensas com maior frequência. Havendo uma associação das chuvas e seus escoamentos com o aparecimento de doenças causadas por patógenos fecais que atingem as águas superficiais e subterrâneas.

Blashki (2007) reitera que os impactos das mudanças climáticas na saúde podem ocorrer através de causas diretas e indiretas, e a severidade em parte é determinada pela capacidade adaptativa da população. Os grupos que correm maior risco são aqueles mais vulneráveis por estarem em países pobres e sujeitos a eventos climáticos extremos, e aqueles que dependem de uma agricultura como meio de vida.

Blashki (2007, p.987) também fez um resumo dos riscos à saúde devidos a desastres para a Austrália, mas que em parte pode ser aplicado a todos os outros países:

- Aumento eventos de doenças e de mortes pelo aumento da frequência e severidade das ondas de calor, especialmente em ambientes urbanos;
- Aumento de ferimentos, mortes e desordem por estresse pós-traumático pelo aumento de eventos climáticos extremos (inundações, tempestades, ciclones, incêndios florestais);
- Aumento do risco de gastroenterites (por Salmonella, Campylobacter, etc.);
- Mudança na variação e na sazonalidade no surgimento de infecções por mosquitos;
- Impactos adversos à saúde por secas mais severas e de longo prazo nas comunidades rurais ou remotas:
  - Exposição a calor extremo, poeira e fumaça;
  - Falta de mananciais de água com consequências para a higiene e o saneamento;
  - Saúde mental (depressão e suicídio);

- Experiências emocionais e desenvolvimento de crianças;
- Aumento regional de pólen e esporos que causam a exacerbação da asma;
- Aumento do fluxo de refugiados ecológicos.

O relatório do IPCC, publicado em 2014, endossa a teoria que apoia a tomada de decisões no contexto das alterações climáticas e reconhece que as pessoas e as sociedades podem perceber ou classificar os potenciais riscos e benefícios de maneira diferente, dado diversos valores e objetivos. Por se entender que as mudanças climáticas envolvem interações complexas e constantes mudanças nas probabilidades dos diversos impactos (IPCC, 2014).

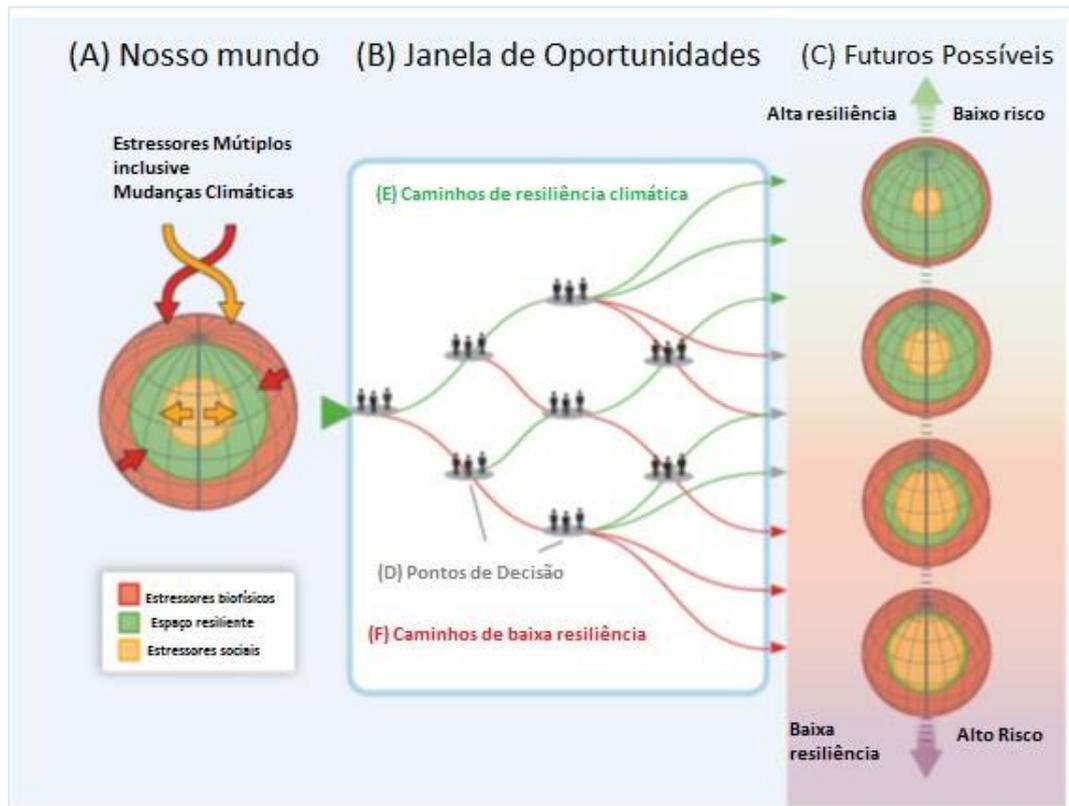
Este relatório reafirma que em muitas regiões, haverá mudanças na precipitação ou derretimento de neve e gelo, e que estas alterarão os sistemas hidrológicos, afetando os recursos hídricos em termos de quantidade e qualidade. As geleiras poderão continuar a encolher em quase todo o mundo devido às alterações climáticas, afetando os recursos de escoamento e de água a jusante. O que significa dizer que ocorrerão inundações seguidas por seca e escassez de água (IPCC, 2014).

As cidades possuem muitos riscos pela concentração de população, e daí surge a necessidade de criar espaços urbanos resilientes, que permitam o desenvolvimento sustentável e a aceleração de uma adaptação exitosa às mudanças climáticas globais.

Os riscos são amplificados para os que vivem em áreas que não possuem infraestrutura e serviços essenciais ou para aqueles que vivem em habitações de baixa qualidade. Há uma necessidade urgente de universalizar os serviços de saneamento básico, melhorar a qualidade das habitações, construir infraestruturas resistentes que possam reduzir significativamente a vulnerabilidade e a exposição em áreas urbanas.

O mesmo relatório propõe o aumento da resiliência nos meios urbanos como caminho para redução dos impactos e dos riscos, conforme exemplifica a Figura 2.7.

**FIGURA 2.7. JANELAS DE OPORTUNIDADES E OS CAMINHOS RESILIENTES AO CLIMA.**



Fonte: IPCC (2014, p.29)

A explicação da Figura 2.7, diz que (A) representa o **mundo** ameaçado por vários fatores estressantes que atingem a resiliência em várias direções, representadas simplesmente como estressores biofísicos e sociais. Esses estressores incluem as alterações climáticas, variabilidade climática, mudança no uso da terra, a degradação dos ecossistemas, pobreza, desigualdade e fatores culturais. O(B) representa as **janelas de oportunidades**, referindo-se aos pontos de decisão e os caminhos que levam a uma série de **possíveis futuros** (C) com níveis de resiliência e de riscos diferentes. O (D) são **pontos de decisão** que resultam em ações corretas ou falhas, que ao longo das janelas de oportunidades constituem-se em um processo de gestão, ou não, para gerenciar riscos relacionados às mudanças climáticas. (E) indica os **Caminhos resilientes** em relação ao clima (em verde), dentro da janela principal de oportunidade para um mundo mais resiliente. Isto ocorre por meio da aprendizagem adaptativa, do aumento do conhecimento científico, das medidas de adaptação e atenuação eficazes, e outras opções que reduzam os riscos. (F) são os **Caminhos de baixa resiliência** (em vermelho) que podem envolver mitigação insuficiente, má adaptação, incapacidade de

aprender e utilizar o conhecimento, e outras ações que diminuem a resiliência. Eles podem ser irreversíveis em termos de futuros possíveis. (IPCC, 2014, p.29)

Dentre os caminhos da resiliência, Kobiyama et al. (2006), recomendam que no processo de prevenção relacionada aos desastres naturais, no pós-evento (reconstrução e restauração), sejam realizadas, entre outras ações, a identificação da situação anterior e atual das vítimas dos desastres, seu estado de saúde física e mental, destacando a importância do auxílio psicológico às vítimas traumatizadas.

### **2.3.2. DOENÇAS COMO CONSEQUÊNCIA DAS INUNDAÇÕES**

São consequências para a saúde da população exposta às inundações: doenças advindas de problemas relacionados à falta de saneamento e aos traumas provocados pela perda de vida de pessoas próximas, ter a vida em risco, ou ainda, por perder seus bens e objetos pessoais.

#### **2.3.2.1. DOENÇAS POR FALTA DE SANEAMENTO**

Não existe dúvida ao se correlacionar e atribuir os graves problemas de saúde pública à ausência de serviços de saneamento básico, especialmente nos países em desenvolvimento (POMPÊO, 2000).

O número de doenças de veiculação hídrica é, ainda, muito grande, novas e antigas enfermidades são responsáveis por um índice altíssimo de morbidade e mortalidade no mundo. Dá-se conta que doenças emergentes e re-emergentes são motivo de preocupação e gastos na saúde pública, mas a realidade é que as áreas mais pobres são também as mais deficitárias de um sistema de saneamento básico, e no Brasil, o alcance da universalização dos serviços de saneamento, em conformidade com a Lei 11.445/07, Política Federal de Saneamento Básico, está ainda longe de ser concretizado (ASSUMPÇÃO, 2004; TUCCI, 2007).

As inundações são particularmente importantes, em termos de saúde pública, pelas múltiplas consequências que podem ter. Isso inclui contaminação direta das residências e de outras construções e das fontes de águas de abastecimento por agentes infecciosos ou substâncias químicas. Conseqüentemente, há interrupções ao sistema de coleta e tratamento de efluentes domésticos e industriais. Inundações podem causar um aumento potencial das contaminações químicas das águas dos rios, dos lagos e costeiras pelo carreamento de

pesticidas provenientes de fazendas e jardins, de óleos e outros produtos das ruas. (EURIPIDOU & MURRAY, 2004)

Para Wade et al. (2004) há poucos relatos das doenças gastrointestinais infecciosas relacionadas às inundações porque os estudos epidemiológicos necessários para comprovação dessa incidência são de difícil execução por não se ter dados para comparação. Ou seja, há poucos registros dessas doenças tanto nas épocas de inundação quanto fora delas. Os estudos, embora inconclusivos ainda, levam a crer que há umnexo causal entre a ingestão de águas contaminadas, após inundações, e infecções gastrointestinais, conforme pesquisas nos Estados Unidos.

Para Hongzhuan et al. (2006) muitos estudos epidemiológicos relataram a incidência de doenças infecciosas, como as disenterias de origem hídrica e não infecciosas, como os derrames e enfartes do miocárdio.

Harris et al. (2008) abordam que a frequência das inundações aumentou nos últimos anos, e que mais de 50% da superfície de Bangladesh foi inundada durante os eventos severos. Ocorreram epidemias de doenças infecciosas, especialmente diarreias. Houve, também, o aumento da incidência de doenças de origem hídrica, que são causa significativa de morbidade. As características clínicas das doenças diarreicas são vistas por profissionais de saúde com frequência. Tendem a ser mais graves durante a ocorrência de inundações. O *Vibrio cholerae* e a *Escherichia coli* são os dois patógenos mais frequentes, apresentados nos exames dos pacientes com diarreia, entre os que foram expostos a uma inundação, segundo a pesquisa realizada pelo International Center for Diarrheal Disease Research, Bangladesh (ICDDR), hospital de Dhaka.

Wade et al. (2004) concluíram que as taxas de sintomas gastrointestinais se elevam durante um período de inundação e que o contato com as águas das inundações aumentam o risco associado. Estas conclusões foram baseadas em dados diários do serviço de saúde de Midwestern (EUA), onde foram investigadas 1.257 pessoas, de 445 casas, num período de 19 meses, em que foi observado um aumento na taxa de sintomas gastrointestinais, durante a inundação da cidade em 2001.

Os autores encontraram evidências de que o efeito da inundação era mais severo entre as pessoas com sensibilidade potencial à doença gastrointestinal (naquelas com doença gastrointestinal crônica; em pobres com saúde boa; naqueles com mais de 50 anos; e naqueles com sintomas gastrointestinais frequentes). Estes fatores foram avaliados também como confundidores potenciais, mas incluí-los no modelo não afetou a associação entre o período da inundação e os sintomas. O consumo de grandes quantidades de água da torneira não era

relacionado aos sintomas gastrointestinais durante o período de inundação pelos atingidos. Wade et al. (2004) dizem que os resultados observados neste estudo são provavelmente altamente dependentes dos fatores locais com relação à transmissão das doenças gastrointestinais na comunidade em foco. Conseqüentemente, estes achados podem ser limitados em sua aplicação e generalização às inundações experimentadas em outras comunidades.

Entretanto, Euripidou & Murray (2004) comentam haver evidências epidemiológicas, mostrando que produtos químicos podem contaminar casas e seus moradores, quando de uma inundação, uma vez que há os classificados como produtos químicos perigosos. As conseqüências podem ser maiores quando o terreno da residência é adjacente ao de uma indústria ou de uma terra agricultada. No entanto, são fracas as evidências para dar suporte à hipótese da associação de inundações e produtos químicos como causa dos efeitos de morbidade e mortalidade que se seguem a uma inundação, levando à necessidade de mais pesquisas focando o assunto.

Neste contexto, a evidência epidemiológica de impactos à saúde relacionados às inundações deve ser reestudada. Os impactos na saúde variam entre as populações por razões que se relacionam à vulnerabilidade dessas e ao tipo do evento da inundação. Caso haja uma mudança climática com padrões alterados de precipitações e aumento do nível do mar pode ser esperada a ampliação da frequência de inundações no mundo. (AHERN et al., 2005)

Para Ahern et al. (2005) as mortes por inundações de uma forma geral são por afogamento ou por trauma de objetos que atingem as pessoas que estão isoladas nas águas. E também que o número de homens que morrem durante as inundações é maior que o número de mulheres, porque os homens correm mais riscos por entrarem nas águas, seja para o deslocamento ou para tentar resgatar pessoas ou objetos. Explicitam que, em países como Bangladesh, Sudão, e outros, após inundações há uma prevalência de mortes por diarreia. Entretanto, os estudos são inconclusivos: a prevalência de mortes por diarreia nestes países é alta, independentemente das inundações.

Moszynski (2005, 2006) comprovou que na Etiópia, Sudão e Darfur após anos de seca, ao haver uma chuva torrencial somada à ausência de um sistema de saneamento, doenças como malária, cólera e diarreias eclodiram em grande proporção, e que estas foram diretamente associadas às chuvas e as condições de extrema pobreza.

Ahern et al. (2005) relacionam os ferimentos que ocorrem durante as inundações com a tentativa de resgatar pessoas e bens, ou posteriormente, quando eles acontecem durante as operações de limpeza das casas e ruas. Poucos dados estão disponíveis sobre esses ferimentos,

porque não há muitas notificações dos mesmos, sendo os dados referentes às mortes mais robustos.

As estatísticas, segundo Ahern et al. (2005), indicam que a população de áreas onde há carência de água limpa e saneamento em geral, quando ocorre uma inundação, está mais exposta a doenças de transmissão fecal-oral como cólera, cryptosporidíase, diarreias não específicas, poliomielite, rotavírus, febre tifóide e paratifóide, entre outras, de acordo com a prevalência existente em cada região.

Ahern et al. (2005) também afirmam que é possível que as águas das inundações ‘lavem’ as calhas dos rios e que isto diminui a probabilidade de contaminações por doenças de veiculação hídrica. No entanto, se houver um grande número de acúmulo de águas paradas após as inundações, estas podem funcionar como criadores de vetores e aumentar a transmissão de doenças.

A leptospirose foi reconhecida como um problema de saúde pública global emergente por causa de sua incidência crescente nos países desenvolvidos e em desenvolvimento. Registros de casos são feitos após calamidades naturais como ciclones e inundações. Na maioria dos casos da doença se tratada adequadamente, os pacientes não apresentam sequelas, mas alguns pacientes podem também apresentar complicações a múltiplos órgãos e levar ao óbito (VIJAYACHARI et al., 2008).

Medidas de prevenção, envolvendo saneamento ambiental e práticas de higiene pessoal, nas moradias e nos locais de trabalho, ajudam no controle e redução de casos, mas não impedem a incidência da doença quando ocorrem os desastres. Para Ahern et al. (2005) casos de leptospirose e *hantavirus* são também relatados como decorrentes de inundações. Porém, há casos em cidades, como a de Salvador no Brasil, em que existe uma incidência alta de leptospirose, podendo ser associada aos esgotos a céu aberto e alagamentos em ruas nas épocas chuvosas, mesmo quando não há inundação. A Leptospirose é transmitida pelo contato com águas contaminadas por urina de ratos ou por animais portadores da doença.

#### **2.3.2.2. DANOS À SAÚDE EMOCIONAL**

Não menos importantes que as doenças relacionadas à falta de saneamento básico são aquelas que incapacitam pessoas emocionalmente. A Organização Mundial de Saúde (OMS) reconhece haver consequências à saúde emocional daqueles que foram expostos a inundações e a outros desastres, principalmente em países em desenvolvimento, porque os cuidados com a saúde mental são precários. Há evidências de casos de desordem mental (ansiedade e/ou

depressão), síndrome de estresse pós-traumático e suicídios correlacionados como um efeito adverso aos desastres (AHERN et al., 2005).

Bastos (2008, p.195) assevera que:

A severidade e a persistência do trauma mental não são diretamente proporcionais à magnitude da catástrofe, mas associadas às características imaginárias e aos papéis que representam na mente. A cultura moderna tende a produzir indivíduos preparados para um mundo altamente complexo, sob pressão constante em um ritmo frenético. Quase todos os eventos devem ser antecipados, planejados ou controlados e os traços anancásticos de personalidade são bem aceitos pelas sociedades modernas. Todavia, face a eventos catastróficos, imprevisíveis, quando nada resta a fazer, esses indivíduos metódicos e organizados podem apresentar fragilidade e desespero.

Tapsell et al. (2002) afirmam, que as inundações causam impactos à saúde que perduram por muito tempo. Aqueles por estresse pós-traumático podem surgir meses ou anos após o acontecido. Esses impactos são mais severos quando as perdas dos atingidos envolvem a morte de entes queridos e/ou a perda de objetos de valor afetivo.

No mesmo vértice, Bobato & Teodoro (2010) colocam que os resultados dos impactos causados por um evento traumático variam de acordo com diversos fatores, desde o tipo do evento até as características da personalidade da vítima, de sua condição social e do momento em que ocorre o evento. A família e o grupo social formam uma rede de apoio ao indivíduo, podendo facilitar que este adquira segurança nas suas relações após o trauma sofrido.

Caso haja o desenvolvimento dessa confiança, o indivíduo, principalmente crianças e adolescentes podem conseguir uma maior capacidade de adaptar-se às adversidades. Isto seria uma forma de resiliência, o que faz com que esta pessoa seja produtiva, independentemente dos traumas sofridos. Essa capacidade de resiliência não é estática. Ela flutua de acordo com as circunstâncias da vida e do equilíbrio entre os fatores de risco e a rede de proteção que envolve esse indivíduo (BOBATO & TEODORO, 2010).

No mesmo sentido, Massing et al. (2009) afirmam que para aqueles que viveram a experiência de um desastre, outros fatores de risco são determinantes. Cada um responderá de forma diferente ao mesmo fenômeno natural. Também os atingidos o são de formas diferentes, uns perdem bens materiais, outros suas casas, mas uma parcela perde entes queridos, sejam familiares ou amigos, vizinhos. A magnitude do desastre, como sua duração, intensidade e o grau de imprevisibilidade da ocorrência, mesmo relacionado à não percepção do risco pela população atingida, é um fator preponderante.

A análise da avaliação dos danos e da saúde mental quando da ocorrência de desastres, deverá determinar a intervenção que o sistema de saúde terá desenvolver junto à população afetada.

Bobato & Teodoro (2010) são de parecer que a saúde mental dos mais afetados ou daqueles que estão correndo maior risco de adoecer, não é notada de imediato, porque é dentre a população infanto-juvenil que isso ocorre. As autoras sugerem que são necessários mais estudos investigativos sobre os impactos psicológicos decorrentes. Há poucos estudos de investigações com relação aos impactos psicológicos decorrentes dos desastres naturais em países como o Brasil. Embora se dê pouca importância aos diagnósticos de Transtorno do Estresse Pós-Traumático, este já se configura como um problema de saúde pública.

Krug et al.(1998) relatam que o grau com que a saúde mental é afetada pelos desastres ainda é motivo de debates. Alguns estudos mostram que os efeitos são mínimos. Muitos outros, entretanto, mostram evidências de sequelas psicológicas nos pós-desastres como: transtorno de estresse pós-traumático, depressão, insônia, ansiedade, abuso de substâncias químicas, violência doméstica e suicídio. As reações aos desastres parecem afetar mais intensamente mulheres e jovens, principalmente, quando há muitas mortes.

Os estudos de Krug et al. (1998), também, indicam que há um aumento na taxa de suicídios após eventos de inundação, furacões e terremotos, o que não ocorre após tempestades e tornados. Fizeram parte desta pesquisa 308 cidades americanas que apresentaram um aumento das taxas de suicídio pós-inundações de 13,8% em relação a taxa de suicídio das demais cidades dos Estados Unidos. Os autores também concluíram que os suicídios ocorrem nos quatro anos posteriores ao desastre, tendo o quarto ano a maior incidência.

Em outro estudo, Auger et al. (2000) utilizaram o método de caso-controle, em que os dois grupos eram social e demograficamente comparáveis e obtiveram o seguintes resultados: a prevalência de transtorno de estresse pós-traumático no grupo de estudo (caso) foi de quase 20%. E a prevalência de estresses emocional, foi de 29%. Os autores reportam, ainda que, quatro meses depois da inundação na região de Saguenay em 1996, a prevalência de transtorno de estresse pós-traumático foi seis vezes mais alta entre os adultos da área atingida pela inundação do que entre os adultos das regiões vizinhas não atingidas. O transtorno de estresse pós-traumático pode ser subdiagnosticado, isto porque é fácil confundi-lo com a depressão e a ansiedade. O seu tratamento inclui psicoterapia e medicamentos, inclusive antidepressivos.

Durkin et al. (1993) constataram vários casos de problemas emocionais após uma inundação ocorrida em Bangladesh em setembro de 1988. No estudo foram examinadas, 6 meses antes do desastre, 2.667 crianças de 2 a 9 anos e 6 meses após o desastre, 162 crianças foram reavaliadas. Dessas crianças, 10% apresentaram um aumento de comportamento agressivo e 34% passaram a ter enurese<sup>8</sup>.

Green et al. (1992) após uma inundação em Buffalo Creek em 26/02/1972, examinaram 193 vítimas. Destas, depois de passados 14 anos da inundação, 36% apresentaram depressão, 18% ansiedade, 6% simples fobias e 10% abusos de substâncias químicas.

Bobato & Teodoro (2010) aplicaram um estudo exploratório-descritivo de cunho quantitativo a crianças vítimas das inundações do Vale do Itajaí (SC), ocorridas em novembro de 2008, identificando uma alta taxa de transtornos entre as crianças pesquisadas.

Kristensen et al. (2006, p.17) afirmam que embora “a história da humanidade tenha sido acompanhada pela presença de eventos traumáticos, naturais ou provocados pelo próprio ser humano, foi somente durante a segunda metade do século XIX e início do século XX, e a partir de inovações tecnológicas nos meios de transporte, que se esboçaram teorias sobre as reações humanas após experiências traumáticas”.

O Post Traumatic Stress Disorder (PTSD) ou Transtorno de Estresse Pós-Traumático (TEPT) é um transtorno prevalente, associado a alterações neurobiológicas e cognitivas. Sendo este definido como:

uma resposta sintomática envolvendo revivência, esquiva de estímulos associados ao trauma e entorpecimento da responsividade geral e excitabilidade aumentada a um evento estressor. É um transtorno que acarreta sofrimento clinicamente significativo e/ou prejuízo social ou ocupacional, com presença de sintomas superior a um mês (KRISTENSEN et al., 2006,p.17).

A população em geral tem “em torno de 60% a 90%” dos indivíduos [...] expostos a um evento estressor potencialmente traumático ao longo da vida”. Mas poucos são os casos em que se comprova o TEPT, em que o índice é estimado “entre 8% a 9%”. Porém, mesmo que esse índice pareça baixo, produz grandes prejuízos sociais e econômicos. O “ diagnóstico do TEPT é fundamentalmente clínico”. Os critérios para esse diagnóstico ainda não estão bem definidos, “tem sido sugerido que a avaliação neuropsicológica possa contribuir para elucidar

---

<sup>8</sup>A enurese – micção noturna – é um problema constrangedor e difícil para a criança, pois sua autoestima pode ficar abalada.

os prejuízos cognitivos associados ao TEPT, esclarecendo questões diagnósticas”. (KRISTENSEN et al., 2006, p.18).

Um estudo de Fortes et al. (2008) objetivou conhecer a prevalência de transtornos mentais comuns na clientela atendida no Programa de Saúde da Família (PSF) em Petrópolis-RJ e seu perfil nosológico<sup>9</sup>. Foram estudados todos os pacientes entre 18 e 65 anos atendidos no período de 30 dias, entre agosto e dezembro de 2002 (n = 714). A prevalência de transtornos mentais comuns foi avaliada por meio do *General Health Questionnaire* de 12 itens.

Aos pacientes considerados positivos para transtornos mentais comuns foi aplicado o *Composite International Diagnostic Interview* para caracterização nosológica (n = 215). Detectou-se prevalência de 56% de transtornos mentais comuns para o ponto de corte 2/3 e de 33% para 4/5. As categorias nosológicas mais comumente encontradas entre os pacientes com transtornos mentais comuns positivos foram depressão e ansiedade, junto com transtorno de estresse pós-traumático, transtorno de dor somatoforme<sup>10</sup> e transtornos dissociativos. Houve alta frequência de comorbidade<sup>11</sup>, especialmente entre transtornos ansiosos, depressivos, somatoformes e dissociativos (FORTES et al., 2008).

Fortes et al. (2008) acrescentam que se surpreenderam, durante o estudo que fizeram, com a grande incidência de casos de transtorno de estresse pós-traumático encontrados e a associaram aos desastres ocorridos no Natal de 2001, em Petrópolis, quando houve uma grande inundação e diversos deslizamentos de terra.

Segundo Telles et al. (2009) depois de um desastre natural, os sobreviventes são vulneráveis a desenvolver transtorno de estresse pós-traumático (PTSD) e/ou depressão. Em pesquisa realizada pelos autores, os casos de transtorno de estresse pós-traumático e depressão apresentaram-se como mais significativos na população idosa de mais de 60 anos. Este fato

---

<sup>9</sup>Nosologia – estudo das moléstias. (AURÉLIO, 1999)

<sup>10</sup>Somatoforme - A essência desses transtornos é o sintoma físico sem base médica constatável, persistência nas queixas, apesar de repetidos achados negativos e de reassuramentos pelos médicos de que elas não têm fundamento clínico. (<http://www.psicosite.com.br/tra/sod/somatoforme.htm> ; Acessado em 09/05/2010).

<sup>11</sup>Comorbidade - é um termo médico primeiramente utilizado por Feinstein em 1970. A princípio o termo referia-se à ocorrência de duas doenças distintas em um mesmo indivíduo, “uma doença adicional num paciente com uma doença índice”. O conceito atual refere-se à associação, mais que informal, mas provavelmente não causal, entre uma doença ou transtorno índice e uma ou mais patologias físicas ou psicológicas. Comorbidade refere-se a “transtornos” (“problemas comportamentais e psicológicos que diferem da normalidade”) e/ou “doenças” (bem definidas como entidades clínicas) e não há sintomas simultâneos, relacionados nas síndromes. Porém, reconhecer comorbidades pode ser o passo inicial para a identificação de “novas síndromes”. (<http://www.sbce.med.br/cefaleia-na-infancia-e-adolescencia/livros/cefaleia-na-infancia-e-adolescencia/comorbidade-psiquiatria>; Acessado em 09/05/2010).

levou os autores a concluírem que os idosos são mais vulneráveis, do ponto de vista emocional, aos desastres naturais.

Verger et al.(1999)destacam a necessidade de coletar os dados da exposição, imediatamente depois do evento com ferramentas adaptadas e capazes de avaliar os impactos do evento à saúde mental da população atingida. Deve haver um incentivo dos responsáveis pelas decisões da saúde pública para dar suporte a essas avaliações, bem como para melhorar as condições psicológicas e sociais dos expostos às inundações. Relataram que, nos últimos 40 anos, inúmeros estudos epidemiológicos examinaram as consequências psicológicas dos desastres naturais. Todos indicam que esses eventos induzem a aqueles expostos a um transtorno mental de curto ou de longo prazo, como o de estresse pós-traumático, a ansiedade, a depressão e abuso/dependência do álcool.

Avaliar o estresse experimentado por indivíduos durante e imediatamente depois de um desastre permanece sendo um problema importante para o estudo de seu impacto psicológico, pelas dificuldades em estabelecer-se uma metodologia adequada. Esta conclusão foi extraída de uma revisão bibliográfica feita pelos supracitados autores no Medline.

Atualmente, este dano à saúde deveria preocupar mais ao Sistema Único de Saúde (SUS).No entanto, as políticas públicas associadas aos desastres pouco ou nada incluem os danos emocionais como consequência direta dos desastres, mesmo que os relatos dos atingidos sejam quase que unânimes em descrever desde ausência de sono quando chove até certo pânico quando escutam as primeiras trovoadas. A dor relatada pelas pessoas que perderam seus entes queridos, suas casas, móveis, roupas, documentos e, principalmente, fotografias que contavam a sua história de vida, é imensurável. O SUS necessita de profissionais treinados e qualificados para exercer a empatia, além do diagnóstico de TEPT e sua medicação.

Encerra-se este capítulo com a percepção que os desastres naturais, quando ocorrem, deixam, além do rastro de destruição visível, inúmeras consequências que não são aferidas. Estas, na maioria das vezes, passam despercebidas. Fica, também, a perspectiva de que as mudanças climáticas trarão aumento do número de desastres e de que os danos à saúde poderão ser mais severos.

### CAPÍTULO 3. POSSÍVEIS RESPOSTAS AOS DESASTRES

Neste capítulo, se refletirá sobre possíveis respostas aos desastres, estratégias para alcançar a resiliência e a integração da drenagem urbana como uma prioridade no planejamento.

Antes de abordar o primeiro tema deste capítulo, que é o controle de cheias, é necessária a compreensão de alguns conceitos. Deve-se saber como a água circula em uma bacia hidrográfica e como é importante ter sempre em mente o ciclo hidrológico natural. Assim, é possível projetar a urbanização e suas consequências para este ciclo.

Há um recurso que para nós é quase tão natural quanto o próprio ar, mas que cada vez mais vem sendo apontado como uma fonte de problemas futuros: a água. Teremos que aumentar a eficiência de seu uso (LOMBORG, 2002, p.180).

Água para este trabalho tem dois significados que se completam: sinônimo de saúde quando em quantidade e qualidade; sinônimo de doenças e morte quando vinculada a desastres. No entanto, para gerir o binômio quanti-qualidade da água é usual buscar amparo legal na legislação de recursos hídricos, em resoluções do CONAMA e quando se trata da potabilidade da água, em Portaria do Ministério da Saúde. (ASSUMPCÃO, 2004).

No Brasil, os recursos hídricos são regidos pela lei n. 9.433/97, que instituiu a Política Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. São seus fundamentos os seguintes postulados:

- I - a água é um bem de domínio público;
- II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades (BRASIL, 1997).

Para efeito deste trabalho, os fundamentos da lei n. 9.433/97 demandam o entendimento da importância da bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gerenciamento de águas. É nesse sentido que se irá estudar a Gestão Integrada de Águas Urbanas, na proposição de aplicá-la às microbacias urbanas (TUCCI, 2007).

A Bacia Hidrográfica pode ser definida como a área de drenagem de um curso d'água e seus afluentes, ou segundo Yioshizane (2009, p.53-54) “a superfície do terreno, drenada por

um rio principal (talvegue) com seus afluentes e subafluentes”. A Figura 3.1 representa a conformação de uma bacia hidrográfica.

**FIGURA 3.1 – BACIA HIDROGRÁFICA**



Fonte: [www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br) (2004)

A quantidade de água não sofre uma mudança significativa há pelo menos 500 milhões de anos no Planeta Terra. Por outro lado, a sua qualidade vem sendo comprometida dia a dia. Embora haja uma preocupação mundial com a distribuição de água e o tratamento dos efluentes, o processo de recuperação dos mananciais aquíferos é lento e de altíssimo custo (REBOUÇAS, 2002).

A falta de qualidade no fornecimento de água para população ou a escassez desta, acarreta outro custo – à saúde. São doenças que podem ser evitadas, mas que levam milhares de pessoas por ano a ocupar leitos hospitalares, impactando social e economicamente à população (ASSUMPÇÃO, 2004).

Bjorn Lomborg (2002, p.185), admite haver um problema com a Gestão dos Recursos Hídricos e afirma que: “o problema é que não sabemos necessariamente como e quão sabiamente a água é usada”. Sob o aspecto quantidade, o Planeta continua a ter muita água. Os aspectos regionais são complicadores e a qualidade é sem dúvida o ‘tiro de misericórdia’,

pois o homem não interfere na natureza sem causar impactos. E quando há interferência no ciclo hidrológico, as consequências podem ser tanto uma seca, como uma inundação ou água imprópria para consumo (ASSUMPÇÃO, 2004).

Como funciona o ciclo hidrológico natural?

O ciclo hidrológico é impulsionado pela energia solar, pela ação dos ventos, pela interação dos oceanos com a atmosfera e pela evaporação a partir das massas de águas continentais e oceânicas; O ciclo global de água, por um lado, depende das fontes naturais de energia e, por outro, tem considerável influência no balanço de energia da atmosfera e na superfície dos continentes; A circulação na atmosfera e na hidrosfera tem efeito relevante no ciclo global de água, e as correntes marinhas alteram substancialmente a temperatura da superfície do oceano, produzindo alterações na evaporação e na precipitação (ASSUMPÇÃO, 2004, p.12).

Na figura 3.2 acompanha-se o ciclo hidrológico em uma bacia hidrográfica:

**FIGURA 3.2 – CICLO HIDROLÓGICO EM UMA BACIA HIDROGRÁFICA**



Fonte: [www.google.com/imagens](http://www.google.com/imagens) (2004).

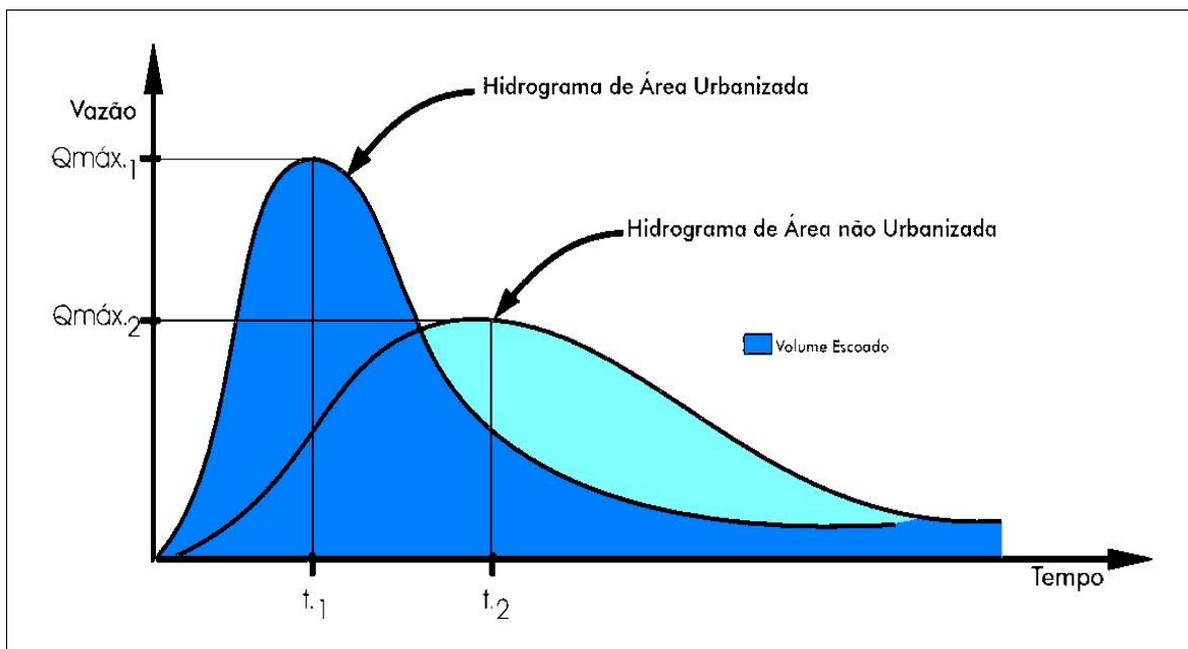
Quando ocorre a urbanização o ciclo hidrológico sofre impactos que em alguns casos resultam em inundações. Tucci (2008) explica que as inundações acontecem em razão da impermeabilização do solo e da construção da rede de condutos pluviais, o que leva as enchentes aumentarem a sua frequência e sua magnitude.

Segundo Pompêo (2000), é muito importante estudar as ocorrências de precipitação intensa, no intuito de se buscar soluções para as inundações. A partir desse entendimento dos processos hidrológicos, estes são utilizados para definir ações eficazes.

Reafirmando, considera-se que “a importância da inter-relação entre uso e ocupação do solo e os processos hidrológicos superficiais, devemos destacar inicialmente que a abordagem dos problemas precisa considerar a extensão superficial na qual estas relações se manifestam” (POMPÊO, 2000, p.16).

Na Figura 3.3 pode-se comparar no Hidrograma (gráfico que ilustra a vazão de escoamento de um rio durante uma precipitação em um intervalo de tempo) o comportamento de uma área rural ou florestada e uma urbanizada.

**FIGURA 3.3. HIDROGRAMA DE ÁREA URBANIZADA X ÁREA NÃO URBANIZADA**



Fonte: TUCCI (2005).

De acordo com este Hidrograma a

bacia hidrográfica é a unidade mínima para qualquer estudo hidrológico e assim têm sido historicamente realizados os trabalhos teóricos, experimentais e as ações de planejamento de recursos hídricos. Entretanto, esta unidade é ainda ignorada em muitos trabalhos de drenagem urbana (POMPÊO, 2000, p.16).

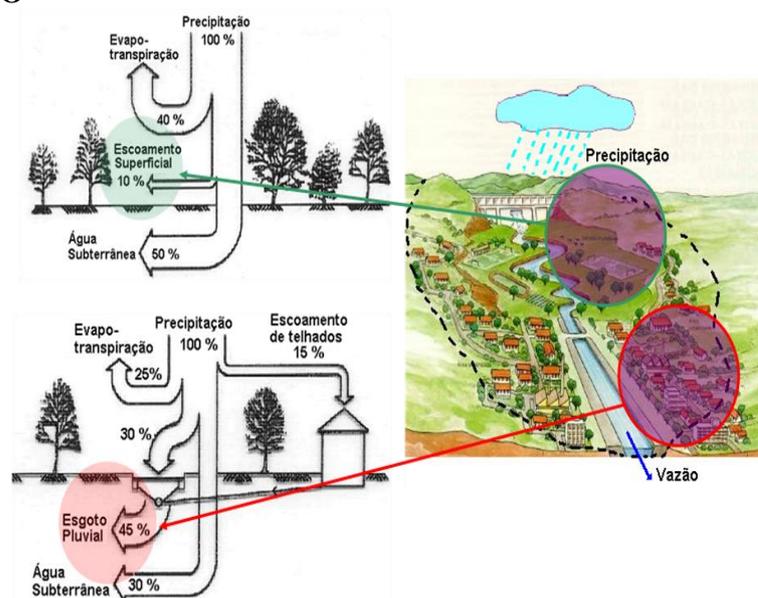
No desenvolvimento urbano a cobertura vegetal da bacia é trocada por pavimentos impermeáveis e são implantadas redes de tubos para escoamento de águas pluviais, que provocam as seguintes alterações no referido ciclo:

Redução da infiltração no solo; O volume que deixa de infiltrar fica na superfície, aumentando o escoamento superficial. Além disso, como foram construídos condutos pluviais para o escoamento superficial, tornando-o mais rápido, ocorre redução do tempo de deslocamento. Desta forma as vazões máximas também aumentam, antecipando seus picos no tempo; Com a redução da infiltração, o aquífero tende a diminuir o nível do lençol freático por falta de alimentação (principalmente quando a área urbana é muito extensa), reduzindo o escoamento subterrâneo. As redes de abastecimento e [de esgoto] possuem vazamentos que podem alimentar os aquíferos, tendo efeito inverso do mencionado; Devido a substituição da cobertura natural ocorre uma redução da evapotranspiração, já que a superfície urbana não retém água como a cobertura vegetal e não permite a evapotranspiração das folhagens e do sol(TUCCI, 1997, p.5).

Tucci (1997, p.7) alerta que a “proporção como esses valores se alteram de acordo com as condições de cada localidade em função do tipo de solo, cobertura, geologia, pluviosidade e clima”.

Na Figura 3.4, pode-se observar como a urbanização interfere no comportamento do ciclo hidrológico onde há uma perda tanto na evapotranspiração como na infiltração. Assim, conseqüentemente, há um aumento do escoamento superficial, o que dá origem a uma das causas das inundações.

**FIGURA 3.4. EFEITO DA URBANIZAÇÃO SOBRE O COMPORTAMENTO HIDROLÓGICO**



Fonte: TUCCI (2005)

Machado (2003) defende, que diante das incertezas climáticas, o gerenciamento de um bem de uso comum de todos, como a água, deve ser democrático. Destarte, as desigualdades sociais e regionais não serão agravadas e os impactos gerados por todas atividades antrópicas não ampliarão as pressões sobre os recursos hídricos, comprometendo a quali-quantidade dos mesmos.

Portanto, de acordo com Machado (2003), não se pode aceitar que águas sejam desperdiçadas. As águas pluviais são ainda um manancial pouco aproveitado, e as águas excedentes de fortes chuvas, que precipitam em uma dada região ocasionando inundações, dentro de uma ótica precaucionária e dentro de uma Gestão Integrada de Águas Urbanas, poderiam ser recolhidas, tratadas de acordo com o uso a que se destinariam e, posteriormente, distribuídas.

Tundisi et al. (2008) destacam que, no amplo contexto social, econômico e ambiental do século XXI, os principais problemas e processos são causados pela ‘crise da água’: a intensa urbanização aumenta a demanda por água, amplia a descarga de recursos hídricos contaminados; O desenvolvimento econômico e social é diretamente dependente da oferta de água.

Há o estresse e a escassez de água em muitas regiões do planeta, em razão das alterações na disponibilidade e aumento de demanda. A infraestrutura pobre e em estado crítico em muitas áreas urbanas provoca até 30% de perdas na rede, após o tratamento das águas. Os problemas de estresse e escassez em razão de mudanças globais, com eventos hidrológicos extremos, aumentam a vulnerabilidade da população humana e comprometem a segurança alimentar. A acrescentar, há falta de articulação e de ações consistentes na governabilidade de recursos hídricos e na sustentabilidade ambiental (TUNDISI et al, 2008).

Esse conjunto de problemas apresenta dimensões em âmbito local, regional, continental e planetário. São suas contribuições: aumento e exacerbação das fontes de contaminação; A alteração das fontes de recursos hídricos – mananciais – com escassez e diminuição da disponibilidade; Aumento da vulnerabilidade da população humana em razão de contaminação e dificuldade de acesso à água de boa qualidade (potável e tratada).

Como colocam Andrade et al. (2008), ao se caracterizar processos físicos, como degradação ambiental, deve-se levar em consideração critérios sociais que relacionam a terra com o uso, ou pelo menos, com o potencial de diversos tipos de uso. Fica claro que todo processo de urbanização modifica e altera as características primárias do ambiente. Porém, é de suma importância, que o conhecimento desses impactos seja levado em conta ao se

planejar e legislar sobre o uso do solo, tornando mínimas as influências no ciclo hidrológico local.

Os conceitos mencionados, anteriormente, dão a base para a compreensão do próximo item, que discorre sobre quais são as medidas possíveis para se controlar as cheias, ou, pelo menos, mitigá-las.

### 3.1. CONTROLE DE CHEIAS: MEDIDAS ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS

A gestão e o combate ao risco à inundação são realizados por meio da utilização de medidas de controle desta, com objetivo de tornar mínimo o risco para as populações expostas, diminuindo os prejuízos causados (TUCCI, 2005).

Essas medidas podem ser do tipo estrutural e não estrutural. As medidas estruturais fundamentam-se em obras de engenharia, implementadas para reduzir o risco de enchentes. São classificadas como **extensivas aquelas** que atuam na bacia, modificando o sistema fluvial e, como **intensivas** quando realizadas no rio e tendo como propósito, evitar o extravasamento do escoamento para o leito maior decorrentes das enchentes (TUCCI, 2005).

Essas medidas são fundamentais para a avaliação, controle e gestão dos impactos causados pelas inundações dentro das cidades. Contudo, todas são medidas onerosas (HORA & GOMES, 2009).

As medidas não-estruturais, como descrito por Tucci (2005), destacam-se pela tentativa de diminuir prejuízos em função da melhor convivência da população com as cheias. Elas não são planejadas para dar uma proteção completa. Para isso, seria necessária a proteção contra a maior enchente possível.

Dentre as medidas não estruturais, as principais são as preventivas, podendo ser citadas: previsão e alerta de inundação; zoneamento das áreas de risco de inundação; seguro e proteção individual contra inundação; controle da poluição difusa e a educação ambiental (CANHOLI, 2005).

As ‘medidas não convencionais’ ou ‘não estruturais’ em drenagem urbana são as “soluções que diferem do conceito tradicional de canalização, mas que podem estar a ela associadas, para adequação ou otimização do sistema de drenagem”, conforme ensina Canholi (2005, p.31).

Destacam-se entre as medidas não convencionais as que objetivam reter as águas das chuvas por mais tempo na bacia, seja por infiltração ou reservação, de forma a retardar os picos dos hidrogramas de cheia, e ainda, com a possibilidade de reaproveitamento dessas

águas. Nesta esteira, Canholi (2005, p.31) define como medida não convencional, todas “aquelas que visam incrementar o processo de infiltração; reter os escoamentos em reservatórios; ou retardar o fluxo nas calhas dos córregos e rios”. Outras medidas destinam-se “a proteger as áreas baixas com sistemas de diques do tipo *polder*, e derivar os escoamentos, promovendo *by pass* em áreas afetadas”.

Encontra-se no Quadro 3.1 a representação das principais diferenças entre os conceitos de canalização e reservação.

### QUADRO 3.1. CONCEITO DE CANALIZAÇÃO X CONCEITO DE RESERVAÇÃO

CARACTERÍSTICA	CANALIZAÇÃO	RESERVAÇÃO
Função	Remoção rápida dos escoamentos	Contenção temporária para subsequente liberação
Componentes principais	Canais abertos\galerias	Reservatórios a superfície livre
		Reservatórios subterrâneos
		Retenção sub-superficial
Aplicabilidade	Instalação em áreas novas	Áreas novas (em implantação)
	Construção por fases	Construção por fases
	Ampliação de capacidade pode se tornar difícil (centros urbanos)	Áreas existentes (á superfície ou subterrâneas)
Impacto nos trechos de jusante (quantidade)	Aumenta significativamente os picos das enchentes em relação à condição anterior	Áreas novas: podem ser dimensionadas para impacto zero (Legislação EUA)
	Maiores obras nos sistemas de jusante	Reabilitação de sistemas: podem tornar vazões a jusante compatíveis com capacidade disponível
Impacto nos trechos de jusante (qualidade)	Transporta para o corpo receptor toda carga poluente afluyente	Facilita remoção de material flutuante por concentração em áreas de recirculação dos reservatórios e dos sólidos em suspensão, pelo processo natural de decantação
Manutenção \ Operação	Manutenção em geral pouco frequente (pode ocorrer excesso de assoreamento e de lixo)	Necessária limpeza periódica Necessária fiscalização Sistema de bombeamento
	Manutenção nas galerias é difícil (condições de acesso)	requerem operação\manutenção Desinfecção eventual (insetos)
Estudos hidrológicos\hidráulicos	Requer definição dos picos de enchente	Requer definição dos hidrogramas (volumes das enchentes)

Fonte: CANHOLI (2005, p.32)

Entre as medidas não convencionais está também a renaturalização dos rios, processo que recupera a área degradada ou modificada, para as suas condições naturais anteriores. Este processo vem sendo bastante preconizado, mas encontra resistência na sua aplicação por seu alto custo. De uma maneira geral, o que se pode desenvolver junto à população é um processo de educação ambiental, para a manutenção das margens limpas e incentivar o replantio de mata ciliar, impedindo que a degradação continue.

O procedimento de reservação de escoamentos é uma das “medidas mais inovadoras em drenagem urbana”. Sua principal função é a redução do pico das inundações e o possível reaproveitamento, em parte ou na totalidade, da água armazenada para diversos fins. As obras de reservação podem ser executadas na fonte e à jusante (CANHOLI, 2005, p.35).

As contenções na fonte são dispositivos de pequenas dimensões, localizados próximos à fonte geradora com “melhor aproveitamento do sistema de condução do fluxo a jusante”. Este tipo de sistema apresenta vantagens e desvantagens, como custos baixos de implantação, mas que requerem manutenção constante (CANHOLI, 2005, p.37).

A contenção à jusante refere-se a “reservatórios destinados a controlar os deflúvios provenientes de partes significativas da bacia”. Estes reservatórios, de acordo com o seu posicionamento e função nos sistemas de drenagem, podem ser classificados como on-line, quando na linha principal do sistema e off-line, quando implantado em paralelo, desviando o escoamento (CANHOLI, 2005, p. 37).

Existem vários tipos de dispositivos para infiltração da água no solo. Estes servem como uma forma suplementar para a recarga dos aquíferos. Os mais comuns são: vala de infiltração, trincheira de infiltração, jardim de chuva, pavimento poroso ou permeável (CANHOLI, 2005).

Caberá à educação ambiental e à mobilização social, ao se adotar medidas não convencionais, o principal papel para dar sustentabilidade às obras. Estes tipos de medidas necessitam de manutenção preventiva e corretiva. Estas podem ser vistas como uma inconveniência, mas também necessitam ser encaradas como uma oportunidade de participação e controle social (TUCCI, 2009).

O controle das inundações no meio urbano abarca um sem número de medidas estruturais e não estruturais. Estas vão do planejamento do uso do solo à realocação de moradores de áreas de risco, até a forma de como conviver com as inundações. Ações mitigadoras devem fazer parte do Plano Diretor de Drenagem Urbana e Rural, baseadas na legislação, na sustentabilidade do sistema e com respaldo de educação ambiental continuada.

O Estado prioriza grandes obras estruturais para tratar os efeitos em detrimento de resolver as causas dos problemas (VALERIO FILHO et al., 2005).

Para tanto seria necessária a adoção de “medidas não estruturais, para que sejam minimizados os reflexos da urbanização sobre a macrodrenagem e assim equacionados efetivamente os problemas de erosões e sobrecargas nas bacias hidrográficas” (VALÉRIO FILHO et al, 2005, p.3925).

Sendo assim, as

[...] propostas de ordenamento territorial dos perímetros urbanos devem ser conduzidas com base nos conceitos funcionais de bacia hidrográfica, pois as mesmas têm sido eleitas como unidades básicas de planejamento, pelo fato de que a resultante de toda ação antrópica irá refletir na sua própria área de abrangência; As ações estruturais quando aprovadas, não devem ter o enfoque de ações imediatistas, devendo ser analisadas de forma a evitar a transferência do problema das inundações para jusante da bacia hidrográfica. A tomada de decisão deverá ser contemplada por uma análise mais ampla, procurando avaliar as características físicas da bacia hidrográfica e principalmente a densificação das áreas urbanas e das futuras áreas a serem urbanizadas (VALÉRIO FILHO et al, 2005, p.3925-3926).

Valerio Filho et al. (2003, p.1977) explicam que “o processo de ocupação urbana no Brasil tem concorrido para um aumento significativo na frequência das inundações” porque a urbanização acelera a impermeabilização das superfícies o que contribui para o aumento das vazões pelo “acréscimo da capacidade de escoamento”.

No mesmo sentido, Genz & Tucci (1995) reafirmam que, os principais impactos que decorrem do desenvolvimento de uma área urbana sobre os processos hidrológicos, estão ligados à forma de ocupação da terra, e também ao aumento das superfícies impermeáveis, em grande parte das bacias que se localizam próximas a zonas de expansão urbana ou inseridas no perímetro urbano.

De acordo com Campana & Tucci (1994), as bacias urbanas necessitam ser planejadas com alcance de seu desenvolvimento futuro. A falta de planejamento adequado e as irregularidades na ocupação descontrolada tornam esta tarefa bastante difícil.

Para Forman (1995), um dos maiores desafios do planejamento do uso da terra refere-se ao uso sustentável do ambiente, baseado em uma dinâmica de transformação. Com igual ênfase, também nas dimensões ambientais e humanas da paisagem e na consideração de intervalo temporal que abranja diferentes gerações humanas. Desta forma, a utilização de produtos de sensoriamento remoto, como as imagens e as fotografias aéreas, associadas aos

SIG's<sup>12</sup>, tornam-se de fundamental importância. Estas ferramentas contribuem com a análise da dinâmica temporal da transformação de determinadas áreas, tais como as bacias hidrográficas.

Segundo Valerio Filho et al. (2003, p.1978), o “monitoramento e a aquisição de dados contínuos proporcionam um controle sobre o comportamento das bacias hidrográficas”. Para tanto, é necessário reajustar, constantemente, os dados. Os “SIG's e os produtos de Sensoriamento Remoto” se tornaram ferramentas expressivas “nas análises e no auxílio do armazenamento, utilização e atualização de dados espaciais”, para “subsidiar o planejamento, as análises, as ações e as tomadas de decisão em diversas áreas”.

### **3.2. GESTÃO INTEGRADA DE ÁGUAS URBANAS - GIAU**

A gestão integrada é interdisciplinar e intersetorial dos componentes das águas urbanas. É uma condição necessária para que os resultados atendam as condições do desenvolvimento sustentável urbano (TUCCI, 2007, p.233).

Para Tucci (2003), a definição de águas urbanas considera que elas englobam o sistema de abastecimento de água e esgotos sanitários, a drenagem urbana, as inundações ribeirinhas e a gestão dos sólidos totais, tendo como metas a saúde e conservação ambiental.

Neste tópico, apresenta-se a opinião de diversos autores nacionais e internacionais, com seus diferentes olhares do que seja uma Gestão Integrada de Águas Urbanas. Por vezes, a terminologia será distinta, mas dentro de um mesmo significado, sendo discutidas suas vantagens e entraves na sua integração às políticas públicas.

As cidades possuem uma dinâmica própria que depende de vários fatores. Eles geram necessidades “de diversas magnitudes e abrangências, cujas ações e esforços do Poder Público e da própria sociedade permitem que a qualidade de vida se torne cada vez melhor, buscando-se sempre reduzir os riscos de ocorrência de eventos indesejáveis e severas repercussões” no espaço urbano. A urbanização sem um planejamento adequado e integrado às “diversas infraestruturas necessárias ao desenvolvimento harmônico da cidade, desencad[eiam] o surgimento de problemas de drenagem” quando ocorrem eventos hidrológicos de alta intensidade (RIGHETTO et al., 2009, p.19-20).

Ainda, Righetto et al. (2009) colocam que a expansão territorial, sem um disciplinamento do uso e ocupação do solo por uma legislação acompanhada de rígida fiscalização, provoca problemas de alagamentos e inundações. Ao longo do tempo, estas se agravam, devido ao aumento do escoamento superficial, pelo grau de impermeabilização do

---

<sup>12</sup>O mesmo que GIS (*Geographic Information System* ou Sistema de Informação Geográfico).

solo. Diante da gravidade dos problemas ambientais, em interface com o desenvolvimento socioeconômico municipal, tem que haver a consciência da necessidade de se realizar a gestão das águas urbanas de forma integrada. Este discurso ganharia cada vez mais espaço nas agendas de políticos e técnicos, se novos paradigmas fossem adotados, especialmente, no que se refere ao manejo das águas pluviais urbanas.

A gestão integrada de águas urbanas é necessária para a melhoria dos serviços de abastecimento de água, tratamento e disposição final de resíduos e drenagem urbana, em uma perspectiva de economia de água em benefício do meio ambiente. Explicita-se que o paradigma tradicional de centralização, de fornecimento de água, serviços de saneamento e drenagem urbana, data de meados do século XIX, como uma resposta às epidemias de tifo e cólera, que varreram as cidades americanas e europeias. (NUÑEZ et al, 2009; MITCHELL, 2006).

Entretanto, Mitchell (2006, p.589) diz que a literatura recente contém muitos exemplos de impactos econômicos e ambientais associados a essa abordagem tradicional de provisão dos serviços ligados às águas, e que estes incluem:

Danos aos habitats aquáticos e modificações dos ecossistemas naturais devido a redução da vazão dos corpos hídricos; a disposição de resíduos inadequadamente no ambiente, atingindo a flora, a fauna e a qualidade das águas dos rios e costeiras; o alto custo para substituir e manter as velhas infraestruturas de distribuição de água e redes de coleta de esgotos e drenagem em áreas urbanas desenvolvidas, as quais em muitas cidades estão chegando ao fim de sua vida útil<sup>13</sup>.

Com o crescimento e desenvolvimento das cidades, há o inevitável aumento da demanda por água, o que tem levado a busca por mananciais distantes dos centros urbanos, encarecendo os custos. Outro problema é encontrar mananciais isentos de contaminações, para que seja possível a potabilização da água com um tratamento simples.

Para resolver essas questões, autores americanos discutem, desde o final da década de 1960 e início da de 1970, a necessidade da mudança desse paradigma tradicional. Eles indicam que uma abordagem integrada da gestão das águas urbanas seria a solução para esses problemas. Nesse mesmo sentido, a Austrália iniciou um processo de discussão do emprego da gestão integrada de águas na década de 1990 (MITCHELL, 2006). No Brasil, essa discussão teve início no século XXI.

Tundisi (2008, p. 105) alerta que, além do problema da governança dos recursos hídricos, as questões referentes à gestão também deverão apresentar: um gerenciamento local, setorial e de resposta; uma transição para um gerenciamento no nível de ecossistema

---

<sup>13</sup> Tradução livre da autora.

integrado (bacia hidrográfica), integrando o ciclo de águas atmosféricas, superficiais e subterrâneas e os usos múltiplos. Nesta, a participação dos usuários, do público, da iniciativa privada e do setor público deve ser um dos eixos principais dessa governança. Esta participação deverá melhorar e aprofundar a sustentabilidade da oferta e demanda e a segurança coletiva da população, em relação à disponibilidade e vulnerabilidade.

Na visão de Mitchell (2006, p.590), o novo paradigma para a gestão deve possuir os seguintes princípios:

Considerar todas as partes do ciclo hidrológico natural e construído, superficial e subterrâneo, reconhecendo-os como um sistema integrado; Considerar todos os requisitos para suprir as necessidades de água tanto para fins antrópicos quanto ecológicos; Considerar o contexto local levando em conta as perspectivas ambientais, culturais, sociais e econômicas; Incluir todos os atores envolvidos nos processos de planejamento e de decisões; Lutar por sustentabilidade, objetivando o equilíbrio das necessidades ambientais, sociais e econômicas a curto, médio e longo prazo<sup>14</sup>.

Para maximizar os resultados da GIAU, faz-se necessário capacitar os envolvidos na operação de um sistema de dimensões multifuncionais. Estas incluem: a viabilidade financeira, os confortos citadinos, proteção dos ecossistemas, utilização de energia, controle de gases de efeito estufa, equidade, gerenciamento das águas subterrâneas, manutenção da biodiversidade, controle e prevenção de poluição, promoção da saúde pública, saneamento, proteção dos múltiplos usos das águas, controle de inundações, qualidade das águas pluviais, minimização e reciclagem de resíduos sólidos, distribuição de águas, entre outros. (MITCHELL, 2006).

A proposta de Mitchell (2006) é muito semelhante à de Tucci (2005/2007). O autor relata que a implementação da GIAU, na Austrália e em outros países que a adotaram, apresentou benefícios que variam de modestos a reduções significativas nos impactos sofridos pelo ciclo hidrológico. Como em todo processo, cabe a melhoria contínua.

Gabe, Trowsdale & Vale (2009) argumentam que a gestão integrada de água urbana (GIAU) reconhece uma ampla gama de resultados ambientais e socioeconômicos, mas a junção entre as intenções dos modelos e o desempenho operacional, nem sempre é clara. Isso pode ser devido, em parte à falta de princípios compartilhados para remover o preconceito e à inconsistência em avaliar o desempenho operacional da GIAU.

Observa-se que para o reuso de águas pluviais, é fundamental um projeto de instalações que maximize a reutilização das águas nas residências e nos centros urbanos. Isto

---

<sup>14</sup> Tradução livre da autora

pode trazer benefícios em termos de diminuição da vazão do escoamento superficial, o que, conseqüentemente, poderia ser usado também como um controle para inundações (BARTON & ARGUE, 2009).

Outro conceito, muito semelhante ao de GIAU, é o da Gestão Sustentável das Águas Urbanas (GSAU) que exige uma abordagem coordenada, adaptável, participativa e integrada. As políticas de águas urbanas atuais estão começando a refletir essa compreensão, ainda que o discurso muitas vezes não seja traduzido em implementação. A filosofia da ‘nova’ gestão das águas urbanas continua a ser uma área complexa e fragmentada, contando com abordagens de gestão tradicionais, técnicas e lineares (BROWN & FARRELLY, 2009).

Brown & Farrelly (2009) identificaram diversos entraves à GSAU. São eles, em grande parte, de ordem sócio-institucionais e não técnicos, refletindo questões relacionadas com: as comunidades, os recursos, a responsabilidade, o conhecimento, a visão, o compromisso e a coordenação. A ausência de estratégias específicas em sua implantação, para superar esses entraves institucionais, pode ser considerada como mais uma barreira. Isto indica a necessidade capacitar os atores envolvidos para uma visão sistêmica e estabelecer um programa de mudanças concentrado na promoção do capital social, desenvolvimento profissional interssetorial e coordenação inter-organizacional.

Da mesma forma, para Ellis & Revitt (2010), os maiores impedimentos e limites de aplicação do modelo de GIAU não são de ordem tecnológica, e sim, institucional e social. A ênfase está nas tecnologias e nos planejamentos dentro da indústria hídrica. No entanto, esta é impulsionada por diretivas legais e mercadológicas.

A inércia, relativa à combinação de fatores legais, regulatórios, administrativos e práticos e a redução dos recursos, está em todo lugar. Contudo, muitos estudos sugerem que os limites institucionais estão tão imersos nessa inércia que dificultam as reformas. A realidade é que as escolhas relativas a uma drenagem sustentável das águas urbanas de superfície são conflituosas diante dos diferentes interesses, ao invés de serem escolhas puramente de ordem técnica (ELLIS & REVITT, 2010).

O problema central gira em torno dos atores envolvidos e as relações sociais e, conseqüentemente, as questões reais são sobre ‘quem deveria ter poderes?’ e ‘para que propósito esses poderes poderiam ser usados?’. Melhorar as estruturas e processos essenciais de governança é fundamental para ter-se uma drenagem sustentável (ELLIS & REVITT, 2010).

Há, entretanto, a questão de desagregação e quantificação dos diversos componentes das inundações ribeirinhas (pluviosidade, vazão superficial, lençol freático, bueiros e galerias

de drenagem, cargas de esgotos, e outros), de modo a identificar as opções apropriadas e o custo efetivo da drenagem (Ellis & Revitt, 2010).

O desenvolvimento e implementação de programas de treinamento, associados a explicações sobre os projetos, poderia ser um adicional útil para que as políticas de intervenção pareçam confiáveis (ELLIS & REVITT, 2010).

Dentre os problemas para a implantação de uma GIAPU está a fragmentação jurisdicional e institucional. Esta resulta normalmente em uma superposição ou indefinição de responsabilidades entre os numerosos atores, que, por sua vez, não se comprometem com as mudanças.

Brown (2005) explicita que um dos principais impedimentos à implementação da GIAPU é a resistência das esferas governamentais, em adotar uma política participativa. Essas esferas acham que se transferirem as decisões para a sociedade, estarão perdendo o seu *status quo*. O desenho institucional atual leva a uma superposição de funções e a indeterminação das responsabilidades.

Brown (2005), analisando o sistema de drenagem de Sidney/Austrália, enfatiza a necessidade de uma mudança institucional para a implantação de uma Gestão Integrada de Águas Pluviais Urbanas (GIAPU). O autor faz uma lista de impedimentos a GIAPU que foram traduzidas no Quadro 3.2:

### QUADRO 3.2. IMPEDIMENTOS A GIAPU

Administração Organizacional	Fatores dominantes do dilema de implementação da GIAPU
Poder e expertise	Domínio dos conhecimentos técnicos de engenharia Elaboração de políticas e decisão baseada na técnica Conhecimento estabelecido/relação de poder/ ameaçados se compartilhados Metas de simplificação técnica da complexidade dos problemas relacionados com as águas urbanas
Valores e liderança	Águas pluviais têm baixa prioridade política em relação aos demais problemas urbanos Eficiência econômica tem alta prioridade Distinguir a falta de liderança e/ou falta de visão de um futuro sustentável das águas Prioridade do governo local para a manutenção dos serviços residenciais e viários Falta de recursos institucionais para o gerenciamento de águas pluviais
Estrutura e Jurisdição	Remoção dos tecnocratas dos trabalhos comunitários Departamentos de estado operando isoladamente das agências Numerosas organizações com responsabilidades não muito claras Relações intergovernamentais de <i>Top-down</i> entre estado e municípios Limites políticos ao invés de físicos e ecológicos para a administração municipal

Fonte: Baseado em BROWN (2005)

Silva & Porto (2003) comentam que não há legitimidade e nem competência legal para que as estruturas de gerenciamento de recursos hídricos interfiram em outros setores, nem

mesmo quando estes têm influência direta no binômio quati-qualidade da água. Falam da necessidade de integrar as diversas instâncias de planejamento urbano com a gestão de recursos hídricos. Caso o planejamento regional fosse feito como preconiza a Lei 9.433/97, por bacia hidrográfica, a maior parte dos problemas poderia ser solucionada, no entanto, os entraves políticos, institucionais e jurisdicionais impedem que haja conformidade entre o planejamento, o gerenciamento dos recursos e a legislação.

Hunt et al. (2005) defendem um gerenciamento integrado de águas urbanas que crie um elo entre o planejamento urbanístico e uma abordagem total do ciclo hidrológico, o que inclui a reutilização dos esgotos.

Donfrio et al (2009), reafirmando os demais autores, dizem que pela primeira vez, a maior parte da população está estabelecida em áreas urbanas afetando diretamente o meio ambiente terrestre e aquático. Como consequência, é necessário um gerenciamento do ambiente, que englobe todas as variáveis de forma integrada para dar suporte aos serviços essenciais urbanos.

Para Alvim & Ronca. (2007, p.326) a GIAU traduz-se como “a gestão integrada da bacia hidrográfica que visa conciliar políticas setoriais de gerenciamento dos recursos hídricos às políticas setoriais de gestão do território, além de integrar equitativamente os usuários em relação ao planejamento dos recursos hídricos”. Os autores defendem que sejam os comitês de bacia a implementar a gestão integrada, buscando a “articulação entre o gerenciamento integrado dos recursos hídricos e outros usos setoriais que atuam e conflitam na bacia hidrográfica em prol da sustentabilidade daquela unidade de planejamento e gestão, em suas cinco dimensões [...]: social, econômica, ambiental, espacial e cultural”.

Destacam-se três princípios básicos da Lei 9.433/97 para a gestão da bacia hidrográfica: Descentralização, Participação e Integração. Argumentam que “os comitês das bacias têm um papel fundamental na gestão e no planejamento dos recursos hídricos e, conseqüentemente, do território que integra a bacia” (ALVIM & RONCA, 2007, p. 327).

Nesse sentido, a gestão dos recursos hídricos, como toda a política de natureza pública, apresenta interfaces de interesses, não apenas com as políticas vinculadas diretamente a esse setor ou ao meio ambiente, mas também com outras políticas setoriais, em especial as de âmbito territorial, uma vez que, em última instância, é a sustentabilidade da bacia hidrográfica que se procura alcançar (ALVIM & RONCA., 2007, p.327).

Os mesmos autores acentuam a importância e a função dos principais setores que influenciam a gestão das bacias hidrográficas e, por conseguinte também estão diretamente imbricados na gestão integrada de águas urbanas:

**Setores Diretos:** aqueles que têm uma articulação direta e inerente com recursos hídricos. Entre eles estão: o saneamento básico, o setor energético e a agricultura;

**Setores Correlacionados:** são setores cuja articulação é evidente na medida em que se tem o conceito de desenvolvimento sustentável como elemento fundamental da gestão integrada da bacia. Nesse grupo, classificam-se: o meio ambiente, os resíduos sólidos, a educação e a saúde;

**Setores Indiretos/Territoriais:** são setores de natureza territorial que demandam e interferem nos recursos hídricos e que devem ser geridos em consonância com esses, de modo a atingir a gestão integrada da bacia. Nessa categoria, estão os setores-chave das políticas de ordenamento territorial urbano: uso e ocupação do solo; habitação; indústrias de grandes equipamentos, circulação e sistema de transportes (ALVIM & RONCA., 2007, p.327).

A preocupação global com a crescente demanda de água nas áreas urbanizadas, em face dos recursos hídricos limitados, direcionou-a para a necessidade de uma melhor gestão dos recursos disponíveis. O Quadro 3.3, proposto por Mitchell (2006) compara as características do antigo e do novo paradigma dos sistemas de águas urbanas. Este é um exercício para os gestores atuais basearem suas decisões.

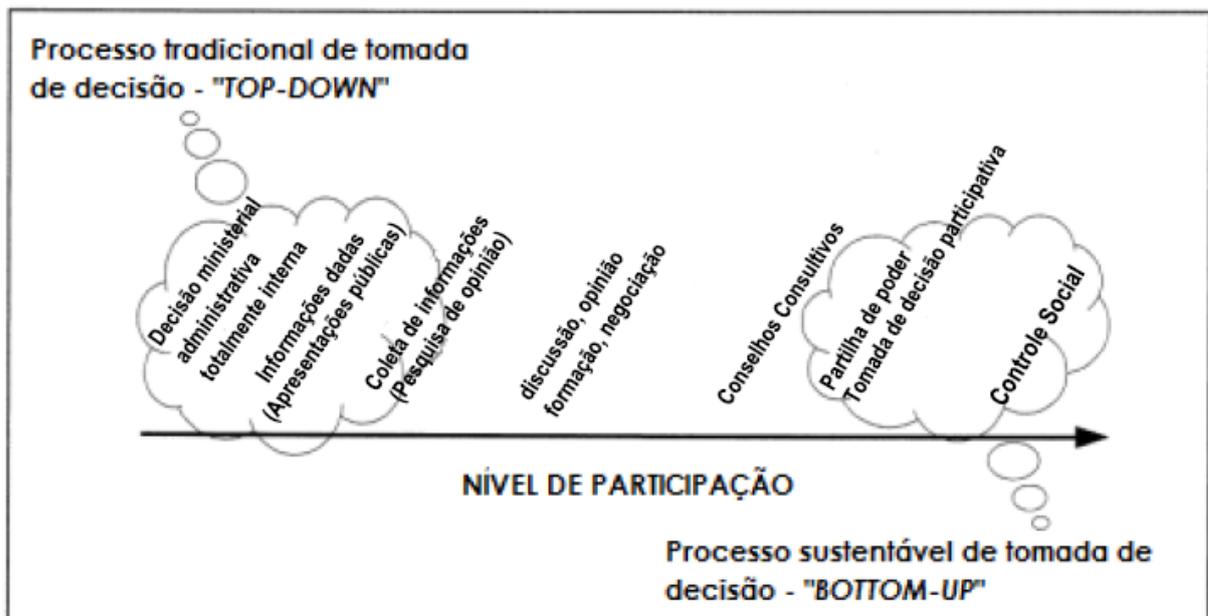
### QUADRO 3.3 - CARACTERÍSTICAS DO ANTIGO E DO NOVO PARADIGMA DOS SISTEMAS DE ÁGUAS URBANAS

ANTIGO PARADIGMA	NOVO PARADIGMA
Detritos são um incômodo e devem ser dispostos no ambiente somente após tratamento.	Detritos vistos como um recurso, e deveriam ser processados e reutilizados.
As águas pluviais são um incômodo e devem ser afastadas dos centros urbanos rapidamente.	Águas pluviais, vistas como um recurso, devem ser tornadas em fonte de água. Infiltradas, retidas para dar suporte aos aquíferos, cursos d'água e vegetação.
Demanda é uma questão de quantidade. A quantidade de água requerida pelos diferentes usuários é o único parâmetro para as escolhas de infraestrutura. Transformação de toda a água disponível em potável, e tratamento de resíduos.	Demanda multifacetada. A infraestrutura deve ser escolhida para atender aos diferentes requerimentos dos usos, em termos de quantidade, qualidade, nível de confiança, etc.
Uma única utilização. A água segue um único fluxo – do fornecimento ao consumo, do tratamento à disposição no ambiente.	Reuso e recuperação. As águas podem ser utilizadas diversas vezes, em um processo de cascata, do mais alto nível de qualidade requerido ao mais baixo.
Infraestrutura antiga de concreto, metais e plástico.	Infraestrutura verde: inclui além de tubos, estações de tratamento feitas de concreto, metais e plástico, o solo e a vegetação.
Os sistemas de coleta e plantas de tratamento são grandes e centralizados.	É desejável que os sistemas de coleta e plantas de tratamento sejam pequenos e descentralizados.
Complexidade limitada e emprego de soluções padronizadas. Os profissionais ligados às águas urbanas têm poucas opções tecnológicas para definir a infraestrutura.	Possibilidade de diversas soluções. Os decisores precisam ser multidisciplinares, indicando novas estratégias e tecnologias para o gerenciamento.
A integração é acidental. As águas de abastecimento, os esgotos e as águas pluviais podem até serem controladas pela mesma agência, mas os sistemas são fisicamente separados.	Projeto físico e institucional integrado. O gerenciamento de águas, esgotos e águas pluviais deve ser totalmente coordenado.
Colaboração = Relações Públicas. A abordagem entre as agências e o público só se dá quando as soluções pré-escolhidas requerem uma aprovação.	Colaboração = Engajamento. As agências se unem ao público para buscar soluções eficazes.

Fonte: MITCHELL (2006, p.591).

Rauch et al. (2005) refletem sobre o termo ‘integrada’ questionando que este termo pode significar coisas diferentes para pessoas diferentes. Afirmam que, no sentido de total completude, esta visão da integração total é impossível na prática. Pode-se querer na prática a identificação de planos e eixos nos quais a integração precisa acontecer. A partir destas críticas, propõem um modelo para integração que dizem envolver um alto grau de complexidade, mas que abrange somente os esgotos, seu tratamento e as águas de diluição. Os autores também fazem menção à importância da participação dos atores envolvidos, modificando a ótica de *Top-Down* das tomadas de decisão (Ver Figura 3.5).

**FIGURA 3.5. NÍVEL DE PARTICIPAÇÃO**



Fonte: Rauch et al. (2005, p.405)<sup>15</sup>

Donfrio et al. (2009) propõem um modelo integrado para o planejamento sustentável: *Water-Sensitive Urban Design*<sup>16</sup> –WSUD e o gerenciamento do ciclo hidrológico urbano. Ressalta-se que, a partir dos anos 90, surgiu a proposição de modelos que integrassem a gestão dos serviços de abastecimento d’água, tratamento de esgotos e controle de inundações, levando em conta o balanço hídrico local.

Historicamente, o gerenciamento das águas pluviais se ateu em controlar a vazão de pico do fluxo e transferir o excesso de água das inundações para jusante. A sociedade, durante

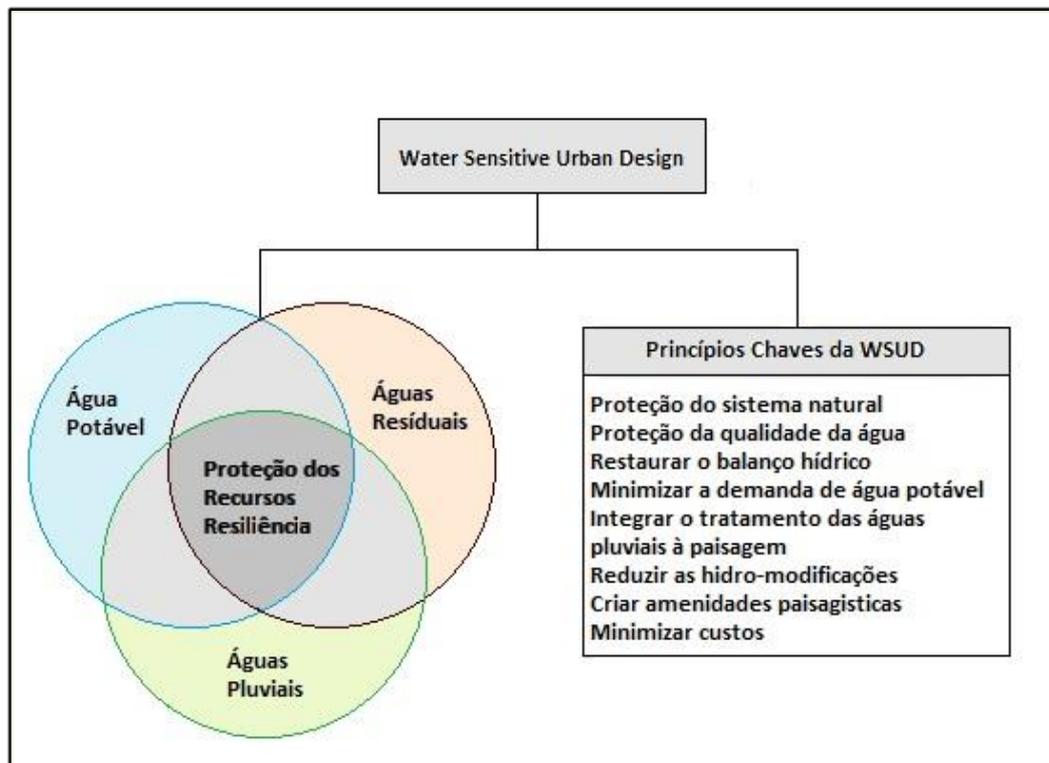
<sup>15</sup> Tradução livre da autora.

<sup>16</sup> Projeto que na área urbana permita a identificação de mudanças sensíveis no ciclo das águas.

muito tempo, não valorizou os sistema de infraestrutura de drenagem. No entanto, atualmente, vem percebendo a sua importância agregada numa gestão integrada das águas e do meio ambiente (DONFRIO et al, 2009).

WSUD é proposto integrando as dimensões da Água Potável – Serviço de Abastecimento Público, Esgotos – Coleta e Tratamento e Águas Pluviais – Drenagem e controle de inundações, que na concepção de Donfrio et al (2009), e pode ser avaliado pela Figura 3.6:

**FIGURA 3.6. WSUD – WATER SENSITIVE URBAN DESIGN**



Fonte: (DONFRIO et al, 2009, p.180)<sup>17</sup>.

Outro elemento que integra os conceitos de GIAU é o Desenvolvimento de Baixo Impacto (LID<sup>18</sup>), que foi testado como uma forma de atenuar os efeitos negativos da crescente urbanização e das superfícies impermeáveis. A preservação da hidrologia do pré-desenvolvimento de um local é o objetivo geral de LID. Em contraste com o *design* típico de

<sup>17</sup> Obs.: adaptação do desenho e tradução livre da autora.

<sup>18</sup> LID –Low Impact Development – Traduzindo Desenvolvimento com Baixo Impacto. Não se utiliza do Brasil a sigla traduzida.

uma rede de águas pluviais, a abordagem LID defende um maior cuidado nas fases de um planejamento local.

O *design* destina-se a preservar grande parte do local em uma condição não alterada, e onde a alteração é necessária, deve-se reduzir o impacto para os solos, vegetação e sistemas aquáticos. Em contraste com o tratamento de drenagem tradicional, que normalmente apenas atenua os caudais de pico, a utilização de LID também ajudará a manter o volume de *runoff* do pré-desenvolvimento.

O LID utiliza técnicas de bio-retenção como jardins de chuva, telhados verdes, pavimentos permeáveis e outros. Os benefícios de áreas de bio-retenção incluem diminuição do *runoff* superficial, recarga de águas subterrâneas maior e tratamento de poluentes por meio de uma variedade de processos. LID é um conjunto relativamente novo de práticas e está em constante evolução. (DIETZ, 2007)

Outro fator, preponderante para GIAU, é ter nos sistemas de informação o suporte para a sua implantação e monitoramento. A informação é um dos principais instrumentos para a realização de uma gestão. Para a simulação de cenários possíveis em uma bacia hidrográfica, é necessário ter os dados atualizados através do monitoramento contínuo e aplicado em conjunto com técnicas de modelagem computacional. A grande maioria de autores nacionais e internacionais adota o sistema GIS (Geographic Information System) de forma simples ou combinada com outros modelos (DOWNTON & PIELKE, 2005).

Segundo Downton & Pielke (2005), alguns modelos aplicáveis à simulação de inundação são eficientes para estimar os danos que podem ser causados, mas eles necessitam se apoiar em dados produzidos através do GIS, para que se tenha um perfeito mapeamento da inundação. Os autores propõem um sistema para modelar inundações urbanas que incluam outros dados, além da calha do rio e da planície de inundação, quando esta é urbanizada, tais como os topográficos: das ruas, construções e infraestrutura urbana.

Outro modelo, proposto por Wang et al. (2010), associa o Digital Terrain Model (DTMs) ao Flood Spreading Model (FSMs), para análise de risco de inundação urbana. O primeiro utiliza dados reais do GIS e o segundo, imagens de satélites. A integração dos dois possibilita o estudo do terreno em 3 D.

Tran et al. (2009) propõem o GIS com a finalidade de preparar mapas detalhados do risco de inundação para planejadores, identificando o valor e a extensão de danos causados por inundações passadas. Incorpora recomendações baseadas no conhecimento local e das autoridades locais sobre as suas necessidades. Estabelecem, também, os responsáveis pelas decisões a respeito das atividades para redução dos riscos nas inundações.

Discute-se a necessidade de combinar o GIS com o conhecimento local, dentro do nível de gerenciamento de desastres, para estabelecer uma parceria entre as instituições e a comunidade, facilitando a mobilização de recursos humanos e técnicos. Consequentemente, reafirma-se que uma metodologia participatória para o levantamento de dados é fazer visível o invisível.

De fato, o conhecimento da comunidade sobre o ambiente social e físico é essencial para a gerência de desastres naturais. As pessoas conhecem seus arredores e podem indicar as áreas mais propensas às inundações e expostas aos danos de todo tipo. Essas informações permitem aos planejadores examinarem, com mais rapidez, as necessidades locais e mitigá-las.

No mesmo vértice, defende-se um sistema de monitoramento por satélite para prevenção e alerta de desastres por precipitação. Destaca-se que o uso de pequenos satélites é uma opção melhor que o emprego dos atuais. Isto porque são mais baratos, com melhor resolução de imagem e atuam em rede. Este processo de monitoramento de inundações é baseado na detecção de mudanças entre as diferentes imagens multiespectrais observadas ao longo do tempo. Um instrumento útil para a tomada de decisão na prevenção de eventos e no acionamento dos sistemas de alerta (HONG *et al.*, 2007; VLADIMIROVA & YUHANIZ, 2009).

Para complementar essas propostas de modelos de GIAU, foi adotada a de Tucci (2005/2007) no Brasil, pelo Ministério das Cidades, para todos os municípios brasileiros. Cada município deve estudar o modelo de Tucci e adaptá-lo às especificidades locais.

### **3.2.1. GESTÃO INTEGRADA DE ÁGUAS URBANAS PROPOSTA POR TUCCI**

Este tópico traz um resumo da proposta de Tucci e ater-se-á apenas às publicações sobre o assunto que se complementam, destacando-se entre elas: a Gestão de Águas Pluviais Urbanas, Vol.4, da série Saneamento para Todos, elaborada pelo Ministério das Cidades, em 2005 e o livro Inundações Urbanas, de 2007. Ressalta-se que essa proposta de modelo refere-se, especificamente, ao gerenciamento dos problemas relacionados com inundações urbanas.

Tucci reafirma as dicotomias entre o (não) planejamento urbano e a gestão das águas, em que a falta de fiscalização, as ocupações desordenadas e as políticas desintegradas contribuem, de forma preponderante, para os desastres (TUCCI, 2005/2007).

É necessário implantar uma GIAU como resposta ao desenvolvimento urbano. Este, “nas últimas décadas, modificou a maioria dos conceitos utilizados na engenharia para a

infraestrutura de águas nas cidades”. A “visão do desenvolvimento tem sido baseada na partição disciplinar do conhecimento sem uma solução integrada” (TUCCI, 2007, p.233).

Sendo assim, o que ocorre é que uma água de manancial de montante de boa qualidade é normalmente entregue sem o devido tratamento a jusante; a drenagem é projetada para apenas transferir o excesso de água o mais rápido possível para jusante; o mesmo acontecendo com os resíduos líquidos e sólidos.

Esta forma de gestão caracteriza o “higienismo”, fase do desenvolvimento que deveria ter sido superada, após o avanço das técnicas de tratamento e do reconhecimento da complexidade do meio ambiente, das consequências da poluição e da contaminação do meio para a saúde (TUCCI, 2005/2007).

As cidades, por conta do adensamento populacional, estão sendo impermeabilizadas, mesmo que haja lei municipal de uso e ocupação do solo. As terras são constantemente redivididas, em lotes cada vez menores (legal ou ilegalmente). Cada vez que aumenta a população, proporcionalmente, aumentam a demanda por água, a produção de esgoto sanitário e de resíduos sólidos e a drenagem fica mais complexa.

Tucci afirma que, se as cidades fossem planejadas de forma integrada reduzir-se-iam os problemas ocasionados por cheias. Complementado:

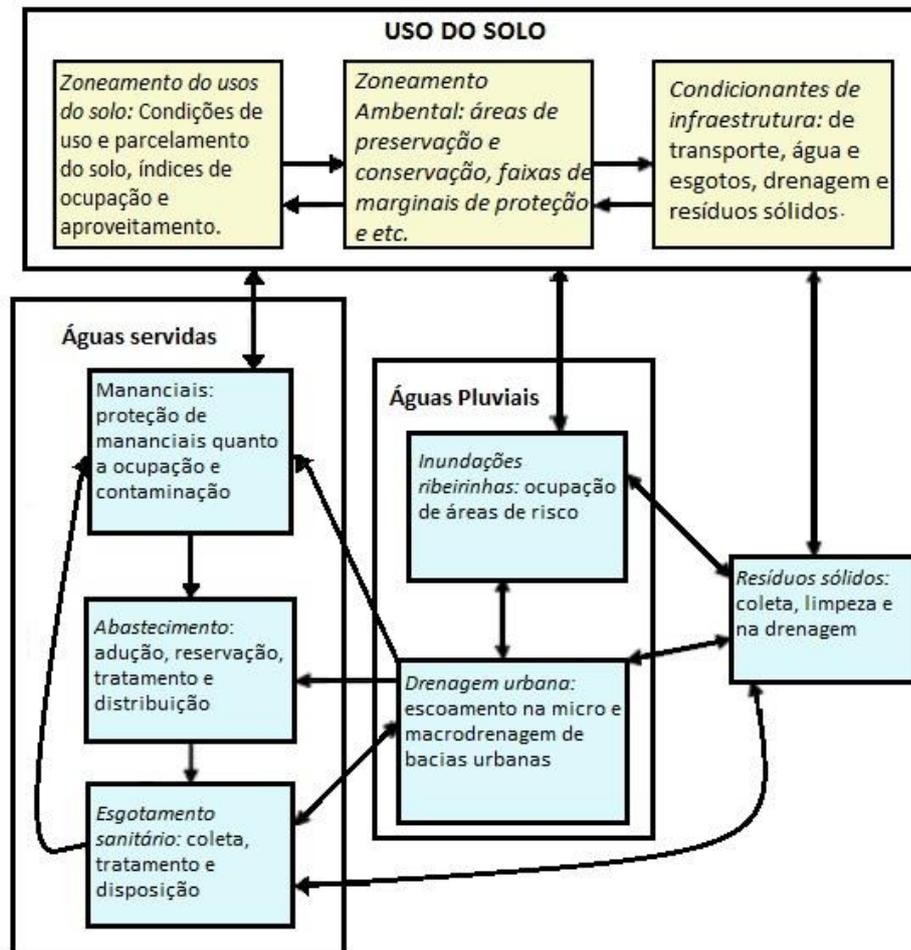
As áreas não podem ser ocupadas sem a busca da sustentabilidade e os impactos necessitam de soluções integradas. Para isto devem ser definidas regras de uso e ocupação que preservem condicionantes da natureza e o sistema possa receber o transporte, abastecimento de água, esgotamento sanitário, tratamento, drenagem urbana e coleta, processamento e reciclagem dos resíduos (TUCCI, 2007, p.234-235).

Ao se ocupar o solo das cidades, a complexidade ambiental não é considerada e, através dos tempos, o que se faz é ‘enxugar gelo’. Os planos diretores urbanos são executados após os problemas já estarem instalados e consolidados. Neste cenário, a drenagem natural é destruída e o ciclo hidrológico sofre impactos, muitas vezes irremediáveis, pelo alto custo de se renaturalizar o ambiente.

Tucci (2005/2007) diz ser necessário entender as correlações entre os sistemas para poder fazer um projeto de gestão integrada de águas urbanas. A Figura 3.7 relaciona esses sistemas com a água, destacando a ocupação do solo como principal fonte de problemas.

O que a proposta de Tucci traz de diferente das demais é a grande quantidade de detalhes de como fazer a integração das diversas dimensões envolvidas.

**FIGURA 3.7 - RELAÇÕES ENTRE OS SISTEMAS DAS ÁGUAS URBANAS**



Fonte:(TUCCI 2005, p.112; 2007, p.238).

Tucci (2007, p.240) observa que se “pode imaginar que isto seja uma utopia dentro da nossa realidade, no entanto, o empreendedor é sensível ao custo e a população que deseja comprar um ambiente mais adequado e está buscando qualidade de vida”. Estes “são dois fatores importantes na tomada de decisão. Dificilmente os países em desenvolvimento poderão pular etapas devido ao grande passivo existente nas cidades quanto ao escoamento pluvial”.

É necessário desenvolver estratégias visando: “Controlar os impactos existentes através do cenário de ações corretivas estruturais, que tratam da gestão por sub-bacias urbanas e medidas não-estruturais, que levem aos novos desenvolvimentos a utilizarem um desenvolvimento com menor impacto e sustentável” (TUCCI, 2007, p.240).

Na Figura 3.8, Tucci visualiza a integração das dimensões urbanas e como os sistemas de água que devem ser geridos de forma preventiva dentro do planejamento urbano.

**FIGURA 3.8. VISÃO INTEGRADA DA GESTÃO MUNICIPAL DAS ÁGUAS**



Fonte:TUCCI (2007, p.239).

Tucci exemplifica a interface dos diversos planos que devem fazer parte do gerenciamento urbano. O Plano de drenagem urbana deve estar diretamente relacionado com as legislações de uso do solo, ambiental e de recursos hídricos, e com os Planos Diretores urbanos, de saneamento e de resíduos sólidos e ainda estar em conformidade com a gestão estadual e federal. Acrescenta que, a “maior dificuldade para a implementação do planejamento integrado decorre da limitada capacidade institucional dos municípios para enfrentar problemas tão complexos e interdisciplinares e a forma setorial como a gestão municipal é organizada” (TUCCI, 2007, p.242).

Para resolver mais este problema, Tucci propõe cursos de capacitação para todos os atores envolvidos, conforme o Quadro 3.4, onde o autor enfatiza quais assuntos devem ser abordados para os diferentes setores.

### QUADRO 3.4. CARACTERIZAÇÃO DOS CURSOS DE CAPACITAÇÃO

Nome	Caracterização	Público Alvo
Decisores	Conceitos fundamentais da gestão integrada do Saneamento ambiental, as relações entre urbanização e a infraestrutura de água, o gerenciamento do sistema quanto aos impactos, seus conflitos e sustentabilidade e as metas fundamentais de um programa ambiental sustentado.	Profissionais de diferentes formações que de alguma forma atuam na estrutura urbana como urbanistas, administradores, arquitetos e projetistas de obras de qualquer natureza em áreas urbanas, ambientais
Gestores	Gestão da bacia hidrográfica; gestão do uso do solo; gerenciamento integrado de mananciais, abastecimento de água, esgotamento sanitário, águas pluviais, resíduo sólido, impactos ambientais sobre rios e aquíferos, legislação e administração.	Gestores de água municipais, estaduais e federais que têm funções de fiscalização, avaliação e solicitação da outorga estadual e federal.
População	Noções gerais sobre o desenvolvimento das cidades e sua infraestrutura de água, características e indicadores do saneamento ambiental e do meio ambiente urbano e das bacias hidrográficas.	Participantes de comitês de bacia. Representantes municipais, membros de ONGs e população em geral.
Profissional	Em todas as áreas técnicas necessárias ao saneamento ambiental. Este tipo de curso visa o ensino das técnicas sustentáveis de saneamento ambiental das cidades: mananciais urbanos, abastecimento de água, esgotamento sanitário urbano, águas pluviais, resíduo sólido, saúde, impactos ambientais e qualidade da água, monitoramento; gestão dos serviços públicos, etc.	Profissionais especializados nas áreas técnicas com atribuição profissional.

Fonte: TUCCI (2007, p.262)

Uma síntese da proposta é apresentada por Tucci (2007) para a realidade do Brasil. São descritos o Objetivo, os Princípios adotados, os componentes que devem integrar o Programa de Águas Pluviais e sua estrutura.

O Objetivo principal é reduzir a vulnerabilidade das populações expostas às inundações, minimizando os impactos ambientais. Para alcançar sua meta, recomenda a realização de políticas públicas associadas à técnica e aos planos de ação. Dentre as políticas, são importantes os planos diretores urbanos e seus desdobramentos, todos integrando a drenagem como elemento vital na prevenção das inundações ribeirinhas. As políticas devem estar embasadas em projetos técnicos nas esferas municipal, estadual e federal, com a participação dos comitês de bacia hidrográfica, na esfera regional.

Os Princípios, propostos por Tucci (2007) envolvem: o conceito de que novos empreendimentos, que ocupem o solo urbano, não devem alterar a vazão natural. Devem ser propostas medidas compensatórias. A gestão deverá levar em conta a(s) bacia(s) hidrográfica(s) nas quais o município está contido e não apenas trechos pontuais, evitando a

transferência de vazão e resíduos para jusante. Deverá preservar os escoamentos naturais da bacia, evitando a impermeabilização e minimizar os impactos que as águas da drenagem e da deposição de resíduos sólidos causam à qualidade das águas.

Não menos importante, é considerar que os custos da execução de obras estruturais e sua manutenção devem ser transferidos aos usuários das economias de água, ponto abordado pela lei 11.445/07. O autor reconhece ser o tema ainda polêmico, por tirar o ônus do município e repassá-lo aos munícipes.

Entre os princípios adotados por Tucci (2007), destacam-se: considerar medidas não-estruturais como prioritárias no controle das inundações e ter o Plano Diretor de Águas Pluviais como instrumento de orientação e regulamentação municipal, para ações sustentáveis e de controle destas águas. Este e os demais planos diretores de saneamento devem estar integrados com o Plano Diretor Urbano.

A gestão das áreas de risco deve observar, prioritariamente, a drenagem e o impedimento da impermeabilização do solo e ter, na participação da sociedade, uma parte essencial do Programa de GIAU.

Para compor este programa os níveis institucional, tecnológico, econômico-financeiro e a participação social (Controle Social) devem estar em consonância para a implementação do Plano de Ações.

Tucci (2007) chama a atenção que todos os planos diretores municipais devem estar de acordo com os Planos de Bacia Hidrográfica, garantindo que os problemas gerados em um município não sejam transferidos para o restante da bacia, e sim, resolvidos no âmbito do município gerador.

Em complementação, o autor estabelece mecanismos de controle e monitoramento para a GIAU, como a integração de indicadores de desenvolvimento urbano e de infraestrutura para o planejamento do solo.

Os monitoramentos, do comportamento hidrológico, da qualidade da água e do lançamento de resíduos nas bacias deverão fornecer parâmetros de avaliação sobre o impacto que a ocupação do solo pode causar. Todos os projetos, para estar em conformidade com o planejamento, devem levar em consideração sempre os “condicionantes de ampliação de vazão, qualidade da água, resíduos sólidos e saúde” (TUCCI, 2007, p.263).

Tucci (2007, p.264) ainda sugere “no que se refere à gestão das inundações ribeirinhas [que] o programa nacional deve planejar medidas não-estruturais de caráter nacional, que apoiem os municípios na redução dos prejuízos”. Neste sentido, foram previstos dois programas: um de Seguros e um de Alerta de Inundações e Defesa Civil.

A GIAU deve visar à viabilidade econômica, fazendo a avaliação: dos investimentos necessários, dos mecanismos de financiamento que o município possui e qual será o retorno dos investimentos para que estes se paguem (TUCCI, 2007).

Finalmente, Tucci (2007, p.268) estabelece que, a participação popular deve dar-se “através de pesquisas de opinião; acompanhamento do processo por comitês representativos e audiências ou eventos públicos”. Melhor seria que os conselhos fossem consultivos e deliberativos. O Plano de Ação deve estabelecer as metas de curto e longo prazo, considerando o curto como um período de 3 anos.

Após se analisar vários modelos de gestão de águas urbanas, as medidas propostas para o controle de cheias, alerta-se que não adianta tentar resolver o problema com obras faraônicas, se não o combater na fonte. Para isso, o planejamento, a gestão e o monitoramento são fundamentais.

Pompêo (2000, p.22) propõe, complementarmente, no Quadro 3.5, medidas práticas para o controle de cheias que podem ser postas em prática por qualquer município e que contribuem com a GIAU:

### QUADRO 3.5. TRATAMENTO DE CHEIAS EM ÁREAS URBANAS

Ações Diretas	Administração e gestão
	Planejamento
	Projeto e execução de obras de engenharia
	Operação de comportas, bombas, etc. Recuperação e limpeza dos sistemas de drenagem
Ações Indiretas	Coleta e análise de dados (caracterização física, cadastro de redes e obras de engenharia, dados hidroclimatológicos, uso e ocupação do solo, vegetação)
	Pesquisa e desenvolvimento tecnológico
	Fiscalização
	Capacitação técnica, treinamento
	Comunicação social e educação ambiental
Instrumento de Apoio	Normatização técnica
	Legislação e regulação
	Seguros
	Instrumentos de avaliação de resultados, eficácia das medidas e eficiência dos sistemas

Fonte: POMPÊO (2000, p.22)

O maior impacto às cidades modernas, agravador das inundações, é o uso e ocupação do solo urbano indevidamente. A Gestão Integrada de Águas Urbanas dá conta de dar resposta a tudo? Não, a GIAU é parte de uma solução. O planejamento das cidades devem abranger todas as políticas públicas, a gestão de águas é uma delas, outras: a de habitação, a de saúde, a de proteção e defesa civil... Todas devem estar integradas e intercomunicarem-se constantemente, para corrigir os rumos e avançarem continuamente na melhoria de suas aplicações.

### 3.3. DIREITO À CIDADE – ESTATUTO DA CIDADE

O bem estar dos habitantes das cidades impõe a aplicação de uma política de desenvolvimento urbano, a ser executada pelo poder público com o fim de ordenar o desenvolvimento, criando condições razoáveis de habitação, trabalho e recreação (LOPES, 2007, p.110).

Séguin (2005, p.6) ensina que o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001) colocou os “operadores do direito diante de três dilemas: o direito à cidade; o direito da cidade e o direito na cidade”. Explica que o primeiro deve “ser tratado como um Direito Humano”; o segundo são “exigências da própria cidade que reclama obras e serviços para que possa continuar a existir e cumprir sua função social” e o terceiro compreende “os direitos do cidadão urbano, que tem de reconhecer que em um meio urbano os direitos são diferenciados, como agora a separação entre o Direito de Propriedade Imóvel e o Direito Edilício”.

Esta lei regulamentou os art. 182 e 183 da Constituição Federal de 1988: “orienta a organização do espaço urbano, repondo a noção de função social e criando uma série de Institutos que ampliam a Intervenção pública no espaço urbano na garantia do acesso de populações carentes ao uso do solo e aos benefícios sociais que envolvem o seu bem-estar”. Propõe “Instrumentos de controle e participação social na conduta da política urbana” (SÉGUIN, 2005, p.6).

Para efeito deste tópico, são de especial interesse os artigos 2º §VI - h e 3º da Lei 10.257/2001:

- art. 2º, Inciso VI, que propõe a “ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar”, entre outras coisas, “h) a exposição da população a riscos de desastres”<sup>40</sup>, o que ensejaria toda uma política voltada para a remoção de famílias em áreas expostas a deslizamentos de terra, inundações entre outros riscos, e
- art. 3º que diz ser competência da União, em seu Inciso III: “promover, por iniciativa própria e em conjunto com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, programas de

construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico” (BRASIL, 2001).

Considera-se que para melhorar as condições habitacionais, a segurança da população, afastando-a de áreas de risco, as políticas públicas urbanas deveriam adotar as premissas do Programa Habitação Saudável promovido pela Organização Pan-americana de Saúde (OPAS).

### **3.3.1. DIREITO À MORADIA – O DÉFICIT HABITACIONAL BRASILEIRO**

O homem distinguiu-se das demais espécies, por possuir habilidades e desenvolver técnicas e instrumentos. Uma das primeiras técnicas foi o habitar, resposta à necessidade básica de se abrigar. Da busca por segurança e proteção às intempéries e aos animais predadores, surgiu a adaptação das cavernas, seguida pela construção de choças e por fim das edificações, que ao longo do tempo ganharam em tamanho e sofisticação. A segurança da família e do grupo levou à construção de aldeias, vilas e cidades. Séculos se passaram até a compreensão de que morar em segurança era um direito de todo ser humano. Sem o básico, não há dignidade e respeito ao outro.

Após a 2ª Guerra Mundial, talvez pelo choque com as atrocidades cometidas por todos os envolvidos, e com a criação da Organização das Nações Unidas (ONU) em 1945, foi possível proclamar em 1948, a Declaração Universal de Direitos do Homem. Esta, em sua abertura, no seu art. 1º reza que: “Todos os homens nascem livres e iguais em dignidade e direitos. Dotados de razão e consciência, devem agir uns para com os outros em espírito de fraternidade”. No seu art. 3º: “Todo indivíduo tem direito à vida, à liberdade e à segurança pessoal” e em seu art. 25º: “Toda a pessoa tem direito a um nível de vida suficiente para lhe assegurar e à sua família a saúde e o bem-estar, principalmente quanto à alimentação, ao vestuário, ao alojamento, à assistência médica e ainda aos serviços necessários [...]”.

Viana (2000, p.543) define que o direito à moradia é a tradução da “necessidade primária do homem, condição indispensável para uma vida digna, eis que a casa é o asilo inviolável do cidadão, a base de sua individualidade”. Sendo este um “direito natural do indivíduo, indispensável à proteção da vida, da saúde, da liberdade”.

As constituições brasileiras reconheceram sempre o direito de propriedade, mas a Constituição Federal Brasileira, de 1988, reconhece o direito à moradia, em seu artigo 6º que estabelece que: “São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a

**moradia**<sup>19</sup>, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição” (BRASIL, 1988).

Embora o habitar como uma necessidade de sobrevivência seja inquestionável, desde os primórdios humano a individualização da propriedade, ou o morar apenas com a família em uma unidade habitacional, faz parte de um passado relativamente recente da história da humanidade, apesar de não haver um consenso entre historiadores sobre essa datação. Ressalva-se que, muitas tribos, a despeito de toda tecnologia desenvolvida, ainda se utilizam de ocas e vivem em comunidade. Mas reconhece-se que a “raiz histórica do nosso direito de propriedade é encontrada no direito romano, no qual preponderava um caráter individualista, e com feições de poder ilimitado” (LOPES, 2007, p.15).

Voltando ao presente, e mesmo reconhecido como um direito assegurado tanto pela Declaração de Direitos do Homem, quanto pela atual Constituição de 1988, sabe-se que o Brasil padece de um déficit de moradias sem precedentes. A ausência de uma política habitacional no âmbito nacional, desde o finado Banco Nacional de Habitação (BNH)<sup>20</sup>, contribuiu para que o problema fosse agravado (MEDEIROS, 2014).

O Sistema Financeiro de Habitação foi criado em 1964, pela lei nº 4.380/64. Essa lei “instituiu a correção monetária, com o objetivo de abrir o mercado para a colocação de títulos do governo e viabilizar financiamentos de longo prazo”, possibilitando a “criação de instrumentos de captação de recursos de prazos mais longos e os depósitos em caderneta de poupança e do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS)”, viabilizando o crédito imobiliário (ABECIP, 2014).

Mesmo quando estava em funcionamento o BNH, segundo Alves (2010, p.39), “não se conseguiu viabilizar financiamentos para a faixa de renda de zero a três salários mínimos. Nos anos 1990, os financiamentos oferecidos só atingiam a população que ganhava acima de dez salários mínimos”. A realidade que só as famílias com renda familiar acima de dez salários mínimos tiveram a oportunidade real de adquirir um imóvel de bom padrão construtivo.

Nesta mesma esteira, Maricato (2000, p.156) comenta sobre a percepção de como a necessidade de habitar leva a população a buscar soluções alternativas à moradia regular. Discorre que “entre 1995 e 1999 houve um crescimento de aproximadamente 4,4 milhões de domicílios no Brasil, enquanto que uma estimativa mostra que apenas 700 mil moradias, aproximadamente, foram produzidas pelo mercado”, ou seja, 3,7 milhões de domicílios foram construídos irregularmente no período.

---

<sup>19</sup> Grifo nosso.

<sup>20</sup>BNH - criado em 1964 e encerrado em 1986.

No sentido de solucionar esse déficit, em 2009, o governo federal retomou o financiamento de habitações populares com o programa Minha Casa Minha Vida (MCMV), parte integrante de um projeto maior: o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), de 2007. No entanto, a qualidade, a quantidade e o tamanho das unidades habitacionais deixavam muito a desejar.

Estudo publicado em 2013, pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) com base na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD-2012), deu conta que em 2012 o déficit habitacional brasileiro montou em 5,24 milhões de residências (IPEA, 2014).

O Brasil está imerso em problemas sociais referentes ao morar: déficit habitacional, moradias irregulares, construções em áreas não edificáveis, construções em áreas de risco e falta de regularização fundiária. Estes estão associados às casas inundadas nas chuvas, impactadas por deslizamentos de terra, e nos aglomerados subnormais no índice altíssimo de insalubridade e de violência.

### **3.3.2. HABITAÇÃO SAUDÁVEL**

Um ponto que as políticas brasileiras, de habitação e de saúde, deveriam adotar é o Programa Habitação Saudável. No Brasil, está sediado na Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca da Fiocruz, no Rio de Janeiro. Este programa é gerido pela Rede Brasileira de Habitação Saudável (RBHS), filiada a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS).

A OPAS entende “a habitação como um espaço onde a função principal é de ter a qualidade de ser habitável faz[endo] com que [sua] análise incorpore a visão das múltiplas dimensões que compõem a habitação: cultural, econômica, ecológica e de saúde humana” (COHEN et al., 2004p.809). É necessário concebê-la em uma visão integradora, considerando seus usos, estilos de vida e condutas de risco, observando que uma habitação para ser saudável deverá estar edificada dentro de um entorno também saudável.

Cohen et al. (2004, p.809) explicam que o entorno saudável é aquele que oferece os “equipamentos básicos de saneamento, espaços físicos limpos e estruturalmente adequados e redes de apoio para se conseguir hábitos psicossociais sãos e seguros, isentos de violência”.

Outro conceito importante é o de habitabilidade. Este diz respeito ao “ao conjunto de aspectos que interfeririam na qualidade de vida e na comodidade dos moradores, bem como na satisfação de suas necessidades físicas, psicológicas e socioculturais”. Dentro deste

conceito são propostos os padrões para que se obtenham nas moradias, os “confortos ambientais: luminoso, térmico, acústico e tátil” (COHEN et al., 2007, p.194).

O conceito de Habitação Saudável torna-se abrangente quando expandido para Cidade Saudáveis e Sustentáveis promovendo o

desenvolvimento local integrado e sustentável como política pública, [que] no caso do Brasil, passaria a ser uma estratégia complementar de desenvolvimento, gerando crescimento econômico e reduzindo as desigualdades sociais e regionais, com práticas políticas e sociais num sentido de ampliação e democratização do espaço público e alargamento da cidadania (COHEN et al., 2007, p.194).

### **3.4. LEGISLAÇÃO BRASILEIRA RELACIONADA À PREVENÇÃO DE DESASTRES**

Neste tópico, abordar-se-á parte da legislação brasileira que de alguma forma, contribui para a prevenção e mitigação dos desastres provocados por chuvas de grande intensidade<sup>21</sup>.

A legislação brasileira no âmbito ambiental é ampla. Desde a Constituição Federal de 1988 (CF-88), foi reconhecida a importância do meio ambiente, para o qual os constituintes reservaram um capítulo exclusivo na Lei Magna.

Cada artigo constitucional demanda leis ordinárias e complementares para operacionalizá-lo, donde há a necessidade da criação de todo um arcabouço legal.

Anteriormente à CF-88, a Política Nacional de Meio Ambiente foi estabelecida pela lei nº 6938/1981 e suas complementares Estaduais e Municipais. Após o édito constitucional, a questão ambiental ganhou um real suporte legal no Brasil. O Título VIII, Capítulo VI - Do Meio Ambiente, Artigo 225: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para às presentes e futuras gerações”.

Após sua edição, a CF-88 necessitava de leis complementares que colocassem em vigor as suas proposições. Este processo se mostrou muito moroso. Somente, em 08 de janeiro de 1997, foi instituída a Política Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, Lei nº 9.433, trazendo fundamentos para uma gestão sustentável de águas. A Política Federal

---

<sup>21</sup>No Anexo Digital III, encontra-se um capítulo de livro aprovado para publicação, mas em fase de edição. Este possui o título de: “Drenagem Integrada às demais Políticas Públicas para prevenção de desastres: o caso Petrópolis”.

de Saneamento Básico, Lei 11.445, tramitou por mais dez anos no Congresso Nacional sendo editada em 05 de janeiro de 2007.

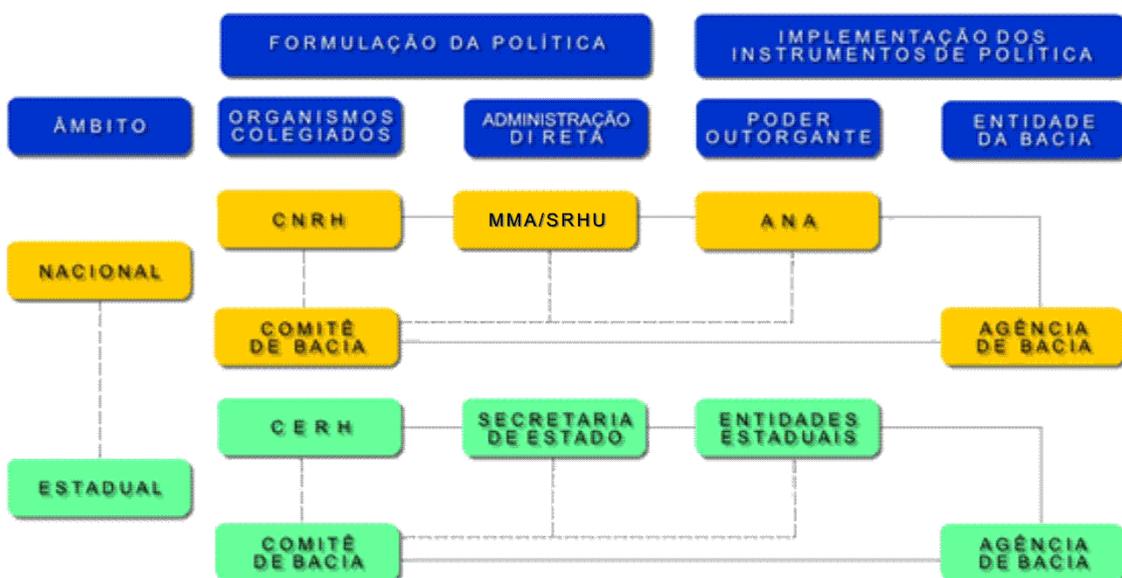
Esta lei propõe que

os serviços públicos de Saneamento Básico devem ser prestados com base, dentre outros, nos seguintes princípios fundamentais:

- (i) universalização do acesso;
- (ii) integralidade, considerando os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas;
- (iii) intersetorialidade;
- (iv) eficiência e sustentabilidade econômica;
- (v) utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários;
- (vi) transparência das ações;
- (vii) controle social, e
- (viii) segurança, qualidade e regularidade (BASTOS, 2009, p. 559).

A Política Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos teve desdobramentos nos Estados que legislaram complementarmente às suas políticas estaduais. Entretanto, o processo de implementação dessas políticas demonstrou ser moroso. Poucos são os Comitês de Bacia Hidrográfica instalados e funcionando a contento. É este o principal braço do organograma de gerenciamento dos recursos hídricos, apresentado a seguir, pela Figura 3.9. Estabelece o nível em que as decisões deveriam ser tomadas de maneira participativa e esclarecida.

**FIGURA 3.9. SISTEMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS**



Fonte: [www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br) (2015).

Os comitês deveriam ser o órgão de planejamento regional, no que tange a recursos hídricos, onde os representantes do executivo municipal decidiriam, junto com os usuários de água e a sociedade civil organizada, os rumos da gestão da bacia hidrográfica. O consenso regional é necessário para que os problemas sejam resolvidos *in loco* e não transferidos para municípios a jusante. Sendo assim, também passaria por este fórum o planejamento urbano, dado que todas as atividades urbanas incidem diretamente na quantidade e na qualidade dos recursos hídricos.

A implementação da Política Federal de Saneamento Básico (Lei 11.445/07), quando replicada nos municípios, por seus Planos Diretores de Saneamento, influencia na qualidade dos recursos hídricos. Portanto, os comitês de bacia são sua principal fonte de informações e reivindicações.

Dentre os planos diretores municipais o Plano Diretor de Drenagem Urbana ganha prioridades em cidades com alta incidência de inundações ou secas. Ambos os eventos provocam desastres de consequências inestimáveis para a população e por isso o papel da Defesa Civil ganha grande importância na prevenção, atuação e mitigação dos mesmos.

Far-se-á uma breve digressão sobre a Evolução da Proteção e Defesa Civil através da legislação brasileira. O Brasil inicia sua história legislativa com a Constituição do Império de 1824. Antes dela, a Colônia e, posteriormente, o Reino-Unido foram regidos pelas Ordenações do Reino, compêndio da legislação portuguesa, que foi amplamente aplicado ao Brasil (ASSUMPÇÃO, 2004).

A Constituição do Império do Brasil, outorgada em 24 de março de 1824, no seu Título 8º - Das Disposições Gerais e Garantias dos Direitos Cíveis e Políticos dos Cidadãos Brasileiros, Art. 179. §31, traz que: “a Constituição também garante os socorros públicos” (CIB, 1824). E a primeira Constituição da República, de 24 de fevereiro de 1891, em seu Título Primeiro - Da organização federal - Disposições Preliminares Art. 5º: “Incumbe a cada Estado prover, a expensas próprias, às necessidades de seu governo e administração; a União, porém, prestará socorros ao Estado que, em caso de calamidade publica, os solicitar” (CR, 1891).

A Constituição de 16 de julho de 1934, em seu Título I - Da Organização Federal - Capítulo I - Disposições Preliminares, no Art. 5.º, regulamenta que: “Compete privativamente à União: XV - organizar defesa permanente contra os efeitos da seca nos Estados do Norte; No Art. 7.º: “Compete privativamente aos Estados: II - prover, a expensas próprias, às necessidades da sua administração, devendo, porém, a União prestar socorros ao Estado que, em caso de calamidade publica, os solicitar”; No Título III - Da Declaração de Direitos -

Capítulo II - Dos Direitos e das Garantias Individuais, Art. 113. §16: “A casa é o asilo inviolável do indivíduo. Nela ninguém poderá penetrar, de noite, sem consentimento do morador, senão para acudir a vítimas de crimes ou desastres, nem de dia, senão nos casos e pela forma prescritos na lei”. E finalmente, no seu Título VIII- Disposições Gerais, Art. 177: “A defesa contra os efeitos das secas nos Estados do norte obedecerá a um plano sistemático e será permanente, ficando a cargo da União, que despenderá, com as obras e os serviços de assistência, quantia nunca inferior a quatro por cento da sua receita tributaria sem aplicação especial” (CR, 1934).

Na Constituição de 10 de novembro de 1937, não houve uma preocupação explícita sobre proteção a eventos de inundação ou seca. No capítulo Dos Direitos e Garantias Individuais, no Art. 122, que estabelece: “A Constituição assegura aos brasileiros e estrangeiros residentes no país o direito à liberdade, à segurança individual e à propriedade, nos termos seguintes: §14 - o direito de propriedade, salvo a desapropriação por necessidade ou utilidade pública, mediante indenização prévia. O seu conteúdo e os seus limites serão os definidos nas leis que lhes regularem o exercício” (CR, 1937). Sendo omissa, quanto a préstimos aos estados e municípios em caso de calamidade pública.

No entanto, o advento da 2ª Guerra Mundial provocou a publicação do documento *Civil Defense Service* em 1940, pelo governo britânico, com fins de proteger a população civil dos ataques externos. Com o mesmo objetivo, no Brasil, foi criado pelo Decreto nº 4.716, de 21 de setembro de 1942, o Serviço de Defesa Antiaérea e, pelo Decreto nº 5.861, de 30 de setembro de 1943, o Serviço de Defesa Civil. Este foi desativado em 1946, com final da 2ª Guerra, por considerar-se não mais necessário (UFSC, 2012).

Depois de uma seca de graves consequências no Nordeste, foi editada a Lei nº 3.742, de 4 de abril de 1960, que reconhecia “a necessidade de ressarcir prejuízos causados por fatores naturais”. Destarte, “o país saiu do foco de proteção frente a ataques oriundos de guerra e passou a dar atenção aos problemas gerados pelos desastres naturais” (UFSC, 2012, p.12).

Como resposta às enchentes de 1966, na região Sudeste, o Decreto nº 59.124, de 25 de agosto de 1966, estabeleceu o “salário mínimo regional para atender as frentes de trabalho criadas com a finalidade de dar assistência à população vitimada” (UFSC, 2012, p.12). Por sua vez, o Estado da Guanabara, muito afetado pelas chuvas de 1966, editou o Decreto Estadual nº 1.373, de 19 de dezembro de 1966, que “organizou a Comissão Central de Defesa Civil do Estado e deu outras providências”. A Guanabara foi o primeiro ente da federação a possuir uma Defesa Civil Estadual (UFSC, 2012, p.12).

Em 25 de fevereiro de 1967, foi editado o Decreto-Lei nº 200. Este estabeleceu diretrizes para uma Reforma Administrativa Federal, dando ensejo à criação do Ministério do Interior, com a atribuição de dar assistência aos atingidos nos casos de calamidade pública. Criou-se um Grupo de Trabalho, em 22 de maio de 1969, pelo Decreto nº 64.568, para que este elaborasse um “plano de defesa permanente contra calamidades públicas” e em 13 de outubro de 1969, pelo Decreto-Lei nº 950, foi instituído o Fundo Especial para Calamidades Públicas (FUNCAP), porém, todas as medidas tomadas tinham um caráter assistencialista (UFSC, 2012, p.13).

A década seguinte consolidou a organização da Defesa Civil. O Decreto nº 67.347, de 5 de outubro de 1970, criou o Grupo Especial para Assuntos de Calamidades Públicas (GEACAP). Este grupo daria origem à Secretaria Especial de Defesa Civil (SEDEC), pelo Decreto-Lei nº 83.839, de 13 de dezembro de 1979, que a subordinou ao Ministério do Interior. Esta medida legal permitiu estender o serviço de defesa civil a todo território nacional, com as coordenadorias regionais (UFSC, 2012).

Entretanto, o Sistema Nacional de Defesa Civil (SINDEC) só foi criado por meio do Decreto nº 97.274, de 16 de dezembro de 1988. Este teve como base a Constituição Federal, de 5 de outubro de 1988, que estabelece:

Art. 5º Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade;

Art. 21. Compete à União: XVIII - planejar e promover a defesa permanente contra as calamidades públicas, especialmente as secas e as inundações;

Art. 22. Compete privativamente à União legislar sobre: XXVIII - defesa territorial, defesa aeroespacial, defesa marítima, defesa civil e mobilização nacional;

Art. 148. A União, mediante lei complementar, poderá instituir empréstimos compulsórios: I - para atender a despesas extraordinárias, decorrentes de calamidade pública, de guerra externa ou sua iminência” (CF, 1988; UFSC, 2012).

Pela Lei nº 8.028, de 12 de abril de 1990, o Ministério do Interior transformou-se em Secretaria de Desenvolvimento Regional. A Secretaria Especial de Defesa Civil foi subordinada ao Ministério de Ação Social. Em 19 de novembro de 1992, Lei nº 8.490, “transforma a Secretaria de Desenvolvimento Regional em Ministério da Integração Regional”, mantendo com vínculo da Defesa Civil. “O Decreto nº 895, de 16 de agosto de 1993, reorganiza o Sistema Nacional de Defesa Civil (SINDEC) e amplia as atribuições e o número de órgãos federais no Conselho Nacional de Defesa Civil (CONDEC)” (UFSC, 2012, p.14).

A Defesa Civil sofre novas alterações. Em 27 de maio de 1998, a Lei nº 9.649, “reformula a estrutura organizacional do Governo Federal, extingue o Ministério da Integração Regional e cria a Secretaria Especial de Políticas Regionais com atribuições de Defesa Civil, subordinada ao Ministério do Planejamento e Orçamento”. Em 28 de maio de 2003, foi editada a Lei nº 10.683, que cria o Ministério da Integração Nacional e define que a Defesa Civil fará parte de suas competências (UFSC, 2012, p.14).

A intensidade e magnitude dos desastres, do início do milênio, fez com que a Defesa Civil começasse a ganhar a devida importância. Entretanto, foi a partir de 2004, que o Sistema Nacional de Defesa Civil (SINDEC) se organizou e se instituiu o Programa de Resposta aos Desastres e o Auxílio Emergencial Financeiro (Lei nº 10.954/2004). Em 2005, o Decreto nº 5.376, de 17 de fevereiro, atualizou a estrutura e a organização do SINDEC e para o Conselho Nacional de Defesa Civil (CONDEC), dando diretrizes aos seus funcionamentos (UFSC, 2012).

De 23 a 25 de março de 2010, foi realizada a I Conferência Nacional de Defesa Civil, em Brasília/DF. Nesta ocasião, foram aprovadas 104 proposições para reformular o SINDEC, com ampla discussão e participação da sociedade civil organizada.

Outras leis e decretos foram editados em 2010 e 2011, mas foi a Lei 12.608, de 10 de abril de 2012, que finalmente instituiu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) e que substituiu a Política Nacional de Defesa Civil, fruto da Resolução nº 2, de 12 de dezembro de 1994, do CONDEC (UFSC, 2012).

O diferencial propiciado pela Lei nº 12.608/12 em relação a Resolução nº 2, é a força que “determina, impõe e obriga”. A resolução contava apenas com a decisão de um conselho. Mas PNPDEC ainda necessita de algumas regulamentações (UFSC, 2012, p.19).

No Anexo Digital, apresenta-se o texto completo da Lei nº 12.608/12, da qual se destaca os seguintes artigos:

Art. 1º Esta Lei institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC, dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC, autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres e dá outras providências.

Art. 2º É dever da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios adotar as medidas necessárias à redução dos riscos de desastre” (BRASIL, 2012).

### 3.5. CAPACIDADE DE RESPOSTA AOS DESASTRES: CIDADES RESILIENTES

Com o advento da Lei 12.608/12, houve um avanço substancial nos procedimentos da Defesa Civil. De um papel assistencialista passou a um proativo, que busca, na prevenção e no alerta, o seu papel de proteção à população brasileira.

Essa nova conduta do governo Federal, de fortalecimento da Defesa Civil, adveio da conscientização de sua necessidade perante os desastres ocorridos em Santa Catarina, em 2008, no Rio de Janeiro, em 2010 (morro do Bumba, Niterói) e na Região Serrana/RJ, em 2011.

O Brasil aderiu à campanha da Estratégia Internacional de Redução de Desastres (EIRD), da Organização das Nações Unidas (ONU), frente às possíveis mudanças climáticas. Com uma iniciativa da Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC) e do Ministério da Integração Nacional foi lançada a campanha: “Construído Cidades Resilientes: Minha cidade está se preparando”. Esta se destina a “prefeitos, gestores públicos e outros atores”, e objetiva informar “sobre o que cada um pode fazer para tornar sua cidade mais segura frente aos desastres” (BRASIL, 2009, p.4).

Define-se uma Cidade Resiliente<sup>22</sup> como aquela que é capaz de “resistir, absorver e se recuperar, de forma eficiente, dos efeitos de um desastre e de maneira organizada prevenir que vidas e bens sejam perdidos” (BRASIL, 2009).

Essa proposta das Nações Unidas se deu em função de que

“todos os anos, mais de 200 milhões de pessoas são afetadas por secas, inundações, ciclones, terremotos, incêndios florestais e outras ameaças. Além disso, a pobreza, a crescente densidade populacional, a degradação do meio ambiente e o aquecimento global estão fazendo com que o impacto das ameaças naturais seja cada vez pior” (ONU, 2000, p.1).

O programa Cidades Resilientes é de adesão voluntária por parte dos municípios e baseia-se nos 10 passos do Marco de Ação de Hyogo (MAH) 2005-2015. Este documento faz parte das Metas do Milênio da ONU. É considerado o mais importante para a redução de riscos de desastres. Seu objetivo é aumentar a resiliência, reduzindo as perdas de vidas e prejuízos nos países membros, num contexto de desenvolvimento sustentável. Os dez passos propostos são:

---

<sup>22</sup>Sobre o tema Cidades Resilientes encontra-se no Anexo Digital IV o artigo “Petrópolis: Uma cidade no caminho da Resiliência?”, publicado na Revista de Direito Ambiental, Vol.75, 2014, p. 317-337.

1. Estabelecer mecanismos de organização e coordenação de ações com base na participação de comunidades e sociedade civil organizada, com vistas à redução de riscos e preparação para situações de desastres;
2. Elaborar documentos de orientação para redução do risco de desastres e oferecer incentivos aos moradores de áreas de risco para que invistam na redução dos riscos que enfrentam;
3. Manter a informação atualizada sobre as ameaças e vulnerabilidades de sua cidade; e garantir que os cidadãos tenham acesso à informação e aos planos para resiliência, criando espaço para discussão sobre os mesmos;
4. Investir e manter uma infraestrutura para redução de risco e conforme necessário, investir em ações de adaptação às mudanças climáticas;
5. Avaliar a segurança de todas as escolas e postos de saúde de sua cidade;
6. Aplicar e fazer cumprir regulamentos sobre a construção, planejar o uso e ocupação do solo identificando áreas seguras para os cidadãos de baixa renda e, quando possível, modernizar os assentamentos informais;
7. Investir na criação de programas educativos e de capacitação sobre a redução de riscos de desastres, tanto nas escolas como nas comunidades locais;
8. Proteger os ecossistemas e as zonas naturais para atenuar alagamentos, inundações, e outras ameaças às quais sua cidade seja vulnerável, adaptando-a as mudanças climáticas recorrendo a boas práticas de redução de risco;
9. Instalar sistemas de alerta e desenvolver capacitações para gestão de emergências, realizando simulados para preparação da população; e
10. Depois de qualquer desastre, velar para que as necessidades dos sobreviventes sejam atendidas e concentrar esforços na reconstrução (ASSUMPÇÃO, SÉGUIN & COHEN, 2014, p.328).

Espera-se deste programa que as cidades e comunidades possam recuperar-se, mais rapidamente, dos desastres. No entanto, compreende-se que este é mais um processo que demanda vontade política, educação e participação da população. O aparelhamento da Defesa Civil, para implementar suas ações de proteção e prevenção, depende diretamente das verbas que os municípios repassam. Estas permitem que sejam montados centros de acompanhamento meteorológicos e compra de equipamentos para as suas ações. De fundamental importância é a elaboração dos Planos Municipais de Contingência, Alerta e Emergência, com ampla divulgação junto à população.

#### 4. A CIDADE DE PETRÓPOLIS

Este capítulo objetiva analisar as características e a ocupação do solo da cidade de Petrópolis. Sendo assim, dá-se início com a descrição da divisão das terras na região, anterior à fundação da cidade e segue-se pelo seu planejamento urbano. Antes de começar a contar esta história, cabe uma reflexão sobre o porquê de sua existência.

As proporções do território do Brasil eram inimagináveis para Portugal, quando de sua descoberta, produzindo um problema para a sua colonização e para a defesa de sua costa.

No período inicial do 1º Império, José Bonifácio de Andrade e Silva defendia que o país necessitava de uma capital no interior, que possibilitasse uma maior proteção para o monarca e sua família, caso houvesse uma tentativa de invasão marítima. Acreditando nisto, encaminhou um projeto à Assembléia Constituinte e Legislativa, em 1º de setembro de 1823, no qual, segundo Alcino Sodrê, reafirmou a necessidade de interiorizar a Capital do país. Em sítio oficial do Distrito Federal, encontrou-se a seguinte referência:

Em 1823, José Bonifácio volta a interferir em favor da interiorização da Capital ao encaminhar à Assembleia Constituinte e Legislativa de 1823, uma Memória sobre esta necessidade. Nesta Memória faz diversas indicações, recomendações e sugestões sobre o assunto e até propôs nome à nova Capital: **Petrópolis** ou Brasília. O nome Brasília não foi ideia sua, este nome havia sido sugerido numa publicação anônima que circulou no Rio de Janeiro no ano de 1822. Ele apenas ficou com o mérito de o haver sugerido oficialmente (BRASIL, 2009).

Considera-se que José Bonifácio foi o precursor da ideia e nomeou duas capitais para o Brasil. Petrópolis foi a primeira Capital de Verão no interior do Brasil, tanto no período Imperial, quanto o é, até o presente, considerada a Capital Federal de Verão da Presidência da República. Local onde o Presidente possui, no Palácio Rio Negro, seu gabinete para eventuais despachos. No período de 1894 a 1903, Petrópolis foi sede da capital do Estado do Rio de Janeiro. Bonifácio, também, plantou a semente para o nome da atual capital federal.

O clima ameno da região, conhecida, desde o início do século XVIII, como o Sertão da Serra Acima do Inhomirim se diferenciava daquele do Rio de Janeiro, que por sua temperatura escaldante nos verões, se mostrava incompatível com os padrões europeus de costumes e vestimentas. O clima fez que se pensasse na ocupação das terras serranas. A insalubridade provocada pela falta saneamento básico, junto com o calor, tornava-se um excelente criadouro para vetores de doenças como a febre amarela. Estes fatores faziam com

que a Corte demandasse uma alternativa que amenizasse os problemas provocados pelo clima tropical brasileiro.

Outro ponto, a ser considerado, é o que diz respeito ao costume europeu da vilegiatura, que pode parecer ter menor importância, por carregar um ‘quê’ de futilidade. Era o costume da época. Os reis de Portugal possuíam uma residência de verão em Sintra, bem como os reis franceses a tinham em Versalhes. A monarquia inglesa a tem ainda. Todos os anos, a família real britânica se desloca para a Escócia no verão.

Desta forma, destaca-se que a criação de Petrópolis foi fruto de diversas motivações, dentre as quais:

- O conforto da Família Imperial, que poderia passar os verões em temperaturas mais amenas;
- A segurança da Família Imperial, que no caso de uma invasão estaria mais protegida no interior;
- A saúde da Família Imperial, que correria menos riscos. As baixas temperaturas e a altitude os protegeria dos mosquitos que proliferavam à época (Dom Pedro II perdeu o filho D. Affonso para febre amarela);
- O Imperador e a Corte ansiavam por transpor para os trópicos o hábito europeu da vilegiatura;
- A serra propiciava a criação de uma cidade nos moldes europeus;
- A origem das terras sendo de cartas forais facultava a exploração ‘imobiliária’ em regime enfiteutico<sup>23</sup>;
- Ao se pensar Petrópolis como uma colônia agrícola, desenvolvida com mão-de-obra livre, especificamente alemã, estar-se-ia tentando desenvolver uma cidade branqueada? Alguns autores afirmam que sim, entre eles Ambrozio (2012).
- Por que buscar mão-de-obra de emigrantes? Da mesma forma que a falta de mão-de-obra implicou na escravização de negros africanos e nativos brasileiros, era fundamental obter outra fonte de trabalhadores de baixo custo e com melhor capacitação. Buscava-se uma cidade com padrões europeus, de qualidade e organização, que fugisse do *desleixo* abordado no Capítulo 1;
- Tanto a nobreza portuguesa quanto a brasileira não achavam de ‘bom tom’ o trabalho braçal. Mesmo com as pressões para que o trabalho escravo fosse substituído, demorou muito para que se pudesse proceder à libertação dos negros escravos;
- A experiência de trazer para o Brasil mão-de-obra qualificada, de trabalhadores europeus com suas famílias, foi uma medida para dar caráter definitivo à emigração. Isto foi muito bem pensado e orquestrado por aqueles que tomaram essa decisão.

---

<sup>23</sup>Regime enfiteutico: refere-se à enfiteuse.

Enfiteuse: um contrato perpétuo e/ou transmissível para herdeiros, o direito real através do qual o dono de um imóvel transfere para outra pessoa o seu domínio útil, por meio do pagamento de uma pensão anual (foro); sinônimo: aforamento, aprazamento. In: <http://www.dicio.com.br/enfiteuse/> (Acessado em 05/09/2014). A palavra é de origem grega, mas sua utilização tem raízes no direito romano. A estrutura da enfiteuse era simples, o dono da terra concedia-a a terceiros, mas conservava o seu domínio. Na Idade Média, este instituto sofreu modificações, passando a ser um instrumento de opressão dos senhores feudais sobre camponeses. O instituto da enfiteuse foi acolhido pelo Código Civil de 1916 e no de 2002, em seu art.2.038. (Albuquerque, 2000; Amorim, 1986; Código Civil 2002).

Além destas motivações, pesava sobre o Império, como assinala Sodré, A. (1938, p.15) que “as terras do Córrego Seco eram propriedade particular do Imperador e o plano para elas era o de uma colônia-cidade, residência de verão do monarca e colonização modelo para o país”. Dentre os que engendraram junto com Paulo Barbosa<sup>24</sup> e o Major de Engenheiros Júlio Frederico Köeler<sup>25</sup>, a fundação de Petrópolis, estavam dois Presidentes da Província do Rio de Janeiro, João Caldas Vianna e Aureliano de Souza e Oliveira Coutinho. Percebe-se que foi grande a preocupação destas pessoas em viabilizar a transição da mão-de-obra escrava para a livre, sem comprometer o desenvolvimento do país. No entanto, era também necessário comprovar aos ‘senhores escravagistas’ que o processo poderia ser bem sucedido (SODRÉ, A.,1938).

A economia do país e as finanças da Casa Imperial requerem maiores explicações. A economia brasileira nunca foi forte o bastante para equilibrar a balança comercial. Logo após a Independência, o país tomou empréstimos à Inglaterra, quanto a balança comercial, poucos foram os anos em que houve um saldo favorável (Sodré, N, 1964). O Império brasileiro não era rico em divisas. A agricultura não produzia o suficiente para compensar os produtos manufaturados importados da Europa. Somente o café trouxe algum lucro, mesmo assim insuficiente para que o país se desenvolvesse (FURTADO, 1968).

Por outro lado, sabedor dos problemas do erário público, o Imperador Dom Pedro II jamais permitiu que seu soldo fosse aumentado. Suas despesas de viagem eram pagas com recursos próprios. Fazia inúmeras doações a instituições de caridade e para equilibrar suas contas contraia diversos empréstimos pessoais. A esse respeito, Carvalho (2007, p.97-98) observa:

A manutenção de uma corte luxuosa no Brasil seria inviável até mesmo por causa da modesta dotação da família imperial, a lista civil. Ela era de oitocentos contos por ano. No início do reinado, isso representava apenas 3% da despesa do governo central. No final, os oitocentos contos estavam reduzidos a 0,5%. Ao longo dos 49 anos de reinado, o imperador nunca aceitou aumento da dotação, apesar de várias propostas nesse sentido feitas no Parlamento. Além de não ter os hábitos perdulários das grandes cortes, d. Pedro não buscava acumular dinheiro. Anotou no diário: ‘Nada devo, e quando contraio uma dívida, cuido logo de pagá-la, e a escrituração de todas as despesas de minha casa pode ser examinada a qualquer hora. Não ajunto dinheiro’. Com a dotação, a mordomia da Casa Imperial, isto é, sua gerência, tinha de manter os palácios e financiar todos os gastos, inclusive os de viagens dentro do país. As viagens ao exterior eram custeadas com empréstimos porque d. Pedro se recusava a usar dinheiro público. [...] Além de não aceitar aumento de dotação, d. Pedro às vezes doava parte dela ao Tesouro.

<sup>24</sup> Paulo Barbosa – Mordomo da Casa Imperial. Este considerava Petrópolis como uma ‘filha’ muito querida.

<sup>25</sup> Júlio Frederico Köeler – de nacionalidade alemã, oficial do corpo de estrangeiros do exército brasileiro, foi o responsável pela elaboração do projeto de implantação da cidade e da colônia alemã em Petrópolis.

As circunstâncias eram de um país endividado e de um monarca que gastava mais do que arrecadava, mesmo que se considere que Pedro II tivesse hábitos bastante simples. Seu Mordomo-Mór Paulo Barbosa, que administrava a Casa Imperial, devia prover aos cofres particulares do SMI de alguma renda extra. Logo, a exploração de terras por enfiteuse foi uma das soluções adotadas para ampliar as rendas do imperador e sua família. Outras terras que pertenciam aos bens particulares do imperador, também eram exploradas, a exemplo de sua Fazenda de Santa Cruz, na Zona Oeste do Rio de Janeiro (CARVALHO, 2007).

#### **4.1. A PROTO-HISTÓRIA DE PETRÓPOLIS**

Em princípio, situar-se-á a região no tempo. Afirma-se que até o final do século XVII, a região serrana da Capitania do Rio de Janeiro era de matas virgens e apenas incursões exploratórias haviam sido feitas pelo homem branco. A partir do século XVIII, o interesse em possuir terras na região se configura como um pleito de sesmarias à Coroa portuguesa. Aqueles que se achavam capazes de explorar o território enviavam seus ofícios, defendendo seus intentos ao Rei de Portugal. Este após analisá-los, expedia ou não, cartas forais doando as terras (FROES, C., 2014).

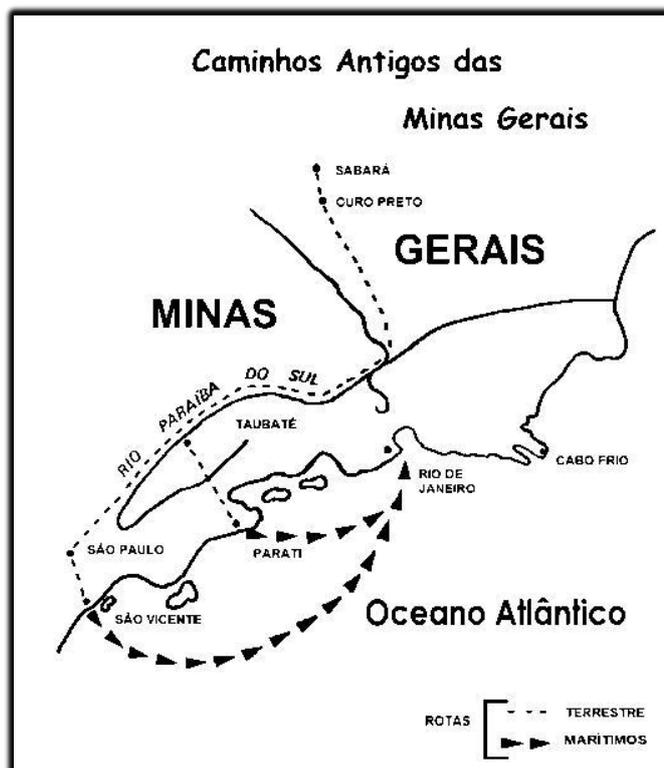
Próximo à virada do Século XVIII, toda a faixa do Médio Inferior Vale do Paraíba, que hoje é abrangida pela Serra Fluminense e pelo Setor Meridional Mineiro – sul de Minas e Zona da Mata – era constituída por matas virgens, descampados ou terrenos rochosos, apenas habitadas por silvícolas que se concentravam, exclusivamente, nas proximidades do formador da maior bacia potamográfica fluminense e no baixo curso de alguns de seus mais caudalosos afluentes (FROES, C., 2014, p.3).

Froes C. (2014) confirma por este trecho que toda a região serrana, do Estado do Rio de Janeiro era um território quase intocado: a bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e seus afluentes citados: o Rio Piabanha e o Rio Paraibuna. A região possuía a ocupação nativa de tribos de índios Coroados, de etnia Tupi. Suas aldeias se localizavam no baixo curso desses afluentes, por ser uma área de clima mais quente e conhecida, na atualidade, como o município de Três Rios.

Por todo o século XVII, quem pretendesse sair do Rio de Janeiro, em demanda das terras altas das gerais, teria que viajar até Paraty, aí enfrentando o chamado Caminho Velho, convite a inúmeros padecimentos, mormente na escalada das duas serras e transposição do luxuriante vale do Paraíba (VASCONCELLOS, 1981, p.21-22).

A importância da região se fez sentir pela necessidade de escoar a produção de ouro de Minas Gerais pelo porto do Rio de Janeiro. Portanto, foi necessário buscar uma rota alternativa, segura e mais rápida do que as existentes por Paraty e por São Vicente, conforme a Figura 4.1.

**FIGURA 4.1. CAMINHOS ANTIGOS DAS MINAS GERAIS**



Fonte: Mapa baseado em RABAÇO (1985, p.8).

As escarpas da Serra do Mar mostravam-se inóspitas. Em uma primeira tentativa de ultrapassá-las, a Coroa portuguesa concedeu duas sesmarias a Garcia Rodrigues Paes<sup>26</sup>, para que este executasse a obra. Ele a fez, mas a rota escolhida era íngreme, escorregadia e difícil para que as tropas de burros, carregados de ouro, pudessem fazer o percurso em segurança, conforme explica Froes C.(2014). Esta estrada foi nomeada como Caminho Novo.

Em incursões pela região, o Major Bernardo Soares de Proença percebeu a possibilidade de um novo caminho e propôs a alternativa, em troca do recebimento de uma sesmaria na região. Ele realizaria as obras com recursos próprios (FROES, C., 2014).

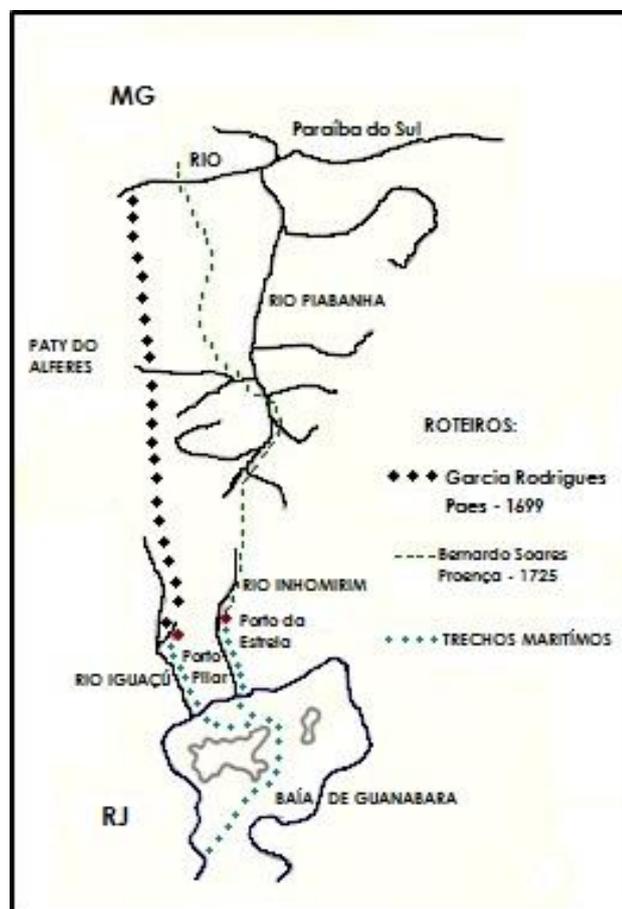
Fato é que, Proença percebeu que os índios Coroados mantinham abertas trilhas na floresta Atlântica, que ligavam o interior ao litoral. Esses caminhos indígenas, os *peabirus*,

<sup>26</sup>Filho de Fernão Dias Paes – bandeirante que ficou conhecido como o Caçador de Esmeraldas

havia sido utilizados por alguns desbravadores e foram aproveitados no percurso realizado por Bernardo Soares de Proença. Este recebeu a sesmaria Tamaraty, e tornou-se um dos primeiros sesmeiros da região (FROES, C., 2014).

O novo percurso desenvolveu-se próximo às margens do rio Piabanha, e conseguiu encurtar em quatro dias a viagem para as Gerais. Ficou conhecido como Atalho do Caminho Novo (FROES, C., 2014; VASCONCELLOS, 1981). Este caminho pode ser comparado com o anterior na Figura 4.2.

**FIGURA 4.2. CAMINHO NOVO DAS MINAS GERAIS**



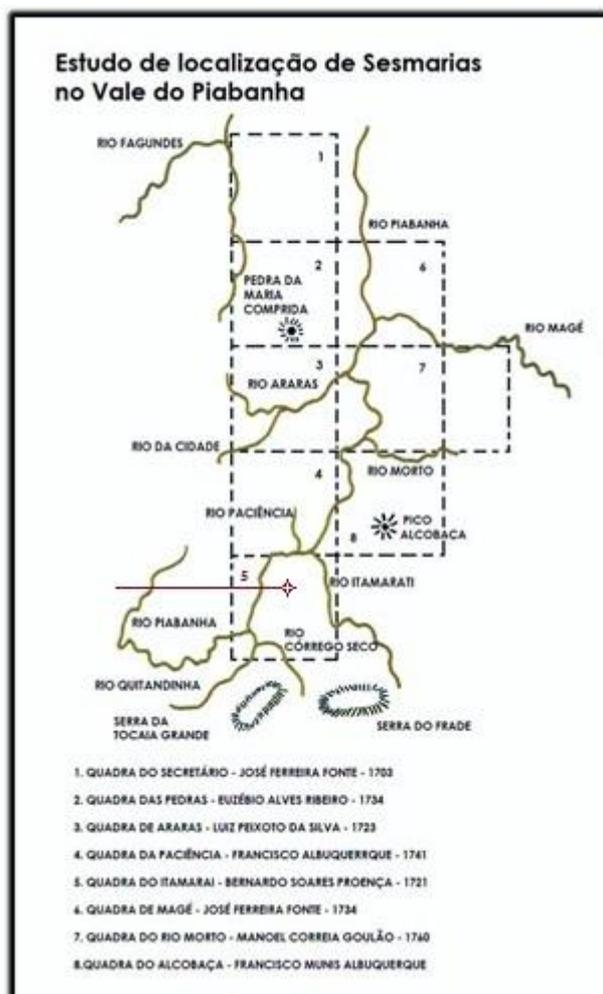
Fonte: Mapa baseado em RABAÇO (1985, p.9)

No período de 1712 a 1807 foram distribuídas sesmarias na Serra Acima, todas no entorno do Atalho do Caminho Novo. Estes sesmeiros receberam as terras que formaram os Municípios de Petrópolis e seus limítrofes. Eles possuíam o compromisso de manter em bom estado a estrada, ou melhor, o Atalho do Caminho Novo.

Apresenta-se o desenho esquemático elaborado por Rabaço (1985, p.18) e adaptado por esta autora (ver Figura 4.3). Nele identificam-se as primeiras sesmarias em quadra que

formaram o município de Petrópolis. Dentre elas se destaca a quadra de número 5, doada, em 1721, a Bernardo Soares Proença. Esta quadra manteve o nome dado pelos nativos locais, e que designava um “rochedo gigantesco encimado por uma pedra colossal em forma de chapa da qual grande parte se salienta; esta pedra, que está quase caindo, chamou-se nos tempos remotos Tamaraty” (SCHAETTE, 1942, p.182).

#### FIGURA 4.3. ESTUDO DA LOCALIZAÇÃO DE SESMARIAS NO VALE DO PIABANHA



Fonte: Baseado em RABAÇO<sup>8</sup> (1985, p.18)

Entre os fatos históricos que contribuíram para o desenvolvimento da região, destaca-se a chegada da Família Real Portuguesa ao Brasil, em 1808. Este acontecimento motivou diversas melhorias em todo o país. A família, ao se instalar com a Corte na cidade do Rio de Janeiro, deparou-se com instalações precárias e um calor a que não estava adaptada. Os Paços do Rio, da Cidade e de São Cristóvão não mereciam ter o nome de palácios, segundo Horta

(1992). Dom João VI acomodou-se nos velhos prédios e, por razões financeiras, adiou o projeto de uma residência fora da Corte, que levaria a família para longe do calor carioca e das doenças que assolavam a região.

A realeza portuguesa produziu uma série de reformas na estrutura da colônia, mas a residência de verão fora do Rio de Janeiro, em local de clima mais ameno, ficou como um projeto, que não se concretizou com a volta de Dom João para as terras lusas. A ideia transferiu-se para Dom Pedro I.

Dom João VI comungava com alguns ideais progressistas, ao elevar o Brasil à categoria de Reino Unido: abriu os portos às nações amigas, fundou a primeira faculdade (Faculdade de Medicina da Bahia). O monarca criou cidades para abrigar colonos estrangeiros, com o intuito de iniciar a transição da mão-de-obra escrava à livre.

Ao Rio de Janeiro, legou o Jardim Botânico, a Biblioteca Nacional, a Academia Brasileira de Belas Artes. Entretanto, nada disso deveu-se a um caráter benevolente e a um propósito de ilustrar a colônia, mas de adequá-la à corte portuguesa, que desembarcou em terras miseráveis. Durante os três séculos anteriores à sua chegada, os monarcas lusos desfrutavam das riquezas do Brasil à distância.

Dom João VI mandou que fosse feita macadamização do Atalho do Caminho Novo. Esta foi uma das primeiras estradas calçadas do Brasil. Existem registros de que o monarca esteve na região, acompanhando o andamento das obras, mas não se sabe até que ponto da serra, ele visitou. Esta providência impulsionou a ocupação e o desenvolvimento da região, como um dos principais pontos de pouso e de abastecimento para os tropeiros. As fazendas tornaram-se estalagens, ferrarias e fornecedoras de hortaliças e frutas para a capital (FROES, C., 2014).

Durante a permanência do monarca no Brasil, mesmo a Corte sendo guiada e protegida pela diplomacia inglesa, foi recebida uma missão francesa, que trouxe diversos artistas e intelectuais para escrever, descrever, pintar e exaltar as belezas e mazelas da terra brasileira. Reforçou-se, assim, entre os intelectuais brasileiros os ideais iluministas, ao meio da crescente burguesia brasileira, com vistas à independência da Coroa portuguesa.

Consciente de que as mudanças seriam inevitáveis, Amorim (1953, p.9) afirma que, Dom João VI propôs a “introdução de imigrantes estrangeiros” com a publicação, em 25 de novembro de 1808, do Decreto que estabelece:

Sendo conveniente ao meu real serviço e ao bem público, aumentar a lavoura e a população, que se acha muito diminuta neste Estado; e por outros motivos que me foram presentes: hei por bem, que os estrangeiros residentes no Brasil se possam

conceder datas de terras por sesmarias pela mesma forma com que segundo minhas reais ordens se concedem aos meus vassallos, sem embargo de quaisquer leis ou disposições em contrário (AMORIM, 1953, p.9-10).

Com isto, se abriu espaço para que trabalhadores de diversas nacionalidades viessem para o Brasil, na condição de colonos. Um exemplo foi a fundação da colônia suíça de Nova Friburgo, em 16 de maio de 1818.

Em abril de 1821, Dom João VI deixou o Brasil, retornando a Portugal para assumir o trono como rei. Porém, exigiu a permanência de seu filho Pedro, para cuidar dos interesses da Coroa portuguesa, ou por antever a inevitável libertação do julgo português da antiga colônia. Por pensar assim, preparou Dom Pedro para assumir o trono do Brasil. Dom Pedro, cercado de pressões por todos os lados, caminhou rápido rumo à independência, dentro dos ideais iluministas. A nova nação nasceu com grande área de terras, riqueza mineral e posição estratégica no Atlântico Sul.

Dom Pedro I, ao permanecer no Brasil como Príncipe Regente, conheceu a região da ‘Serra Acima’, em 1822. Hospedou-se na Fazenda do Pe. Correias, e após esta primeira estadia, voltou diversas vezes, acompanhado da família. Para a princesa Dona Paula, uma de suas filhas, o clima ameno da serra era recomendado, como tratamento, por seus médicos (RABAÇO, 1985, p.27).

Ao conhecer as terras no Alto da Serra, nos caminhos para Minas Gerais, cujo clima e a temperatura eram bem mais agradáveis aos europeus que aqui estavam, surgiu a vontade de adquirir terras na região, e também a possibilidade de utilizá-las para uma colônia de mão-de-obra livre. Observa-se que, em 02 de dezembro de 1825, Dom Pedro I assinou um decreto com as seguintes proposições, reeditando, ou melhor, adequando o anterior de seu pai, já mencionado: “Querendo aumentar a povoação deste Império, com o que se faz necessário a grande extensão do seu território. Hei por bem criar uma comissão para organizar [e] propor-me um plano geral de colonização, que sirva com uniformidade para todas as províncias” (AMORIM, 1953, p.14).

Amorim (1953) chama a atenção para o movimento pela libertação dos escravos africanos ter crescido a partir da Inconfidência Mineira, em 1789, com reflexos na Confederação do Equador e na Revolução de 1817, mesmo assim, a Constituição de 1824, não alterou a propriedade servil, vê-se no decreto de 1825, uma preparação para a abolição, mas esta ainda demoraria mais 63 anos.

Retornando à região serrana e à Fazenda do Pe. Correia, esta um desmembramento da sesmaria conhecida como ‘Quadra do Rio Morto’ (ver Fig. 2.3), pertencente a Manuel

Antunes Goulão, avô materno do Pe. Antônio Tomás de Aquino Correia da Silva Goulão. Esta fazenda desenvolveu-se graças à mão-de-obra escrava, embora, seja muito enaltecida a forma benevolente com que o Pe. Correia tratava seus escravos (RABAÇO, 1985).

Esta fazenda ficou conhecida, internacionalmente, por ter abrigado diversos personagens ilustres em visita ao Brasil. Dentre eles: J. Mawe, (1809), G. L. de Eschwege (1811), G. W. Freireyss (1814), Spix e Martius (1817), J. E. Pohl (1818), von Leuthold (1819), Saint-Hilaire (1819), J.H. von Langsdorff (1820) e A. Caldcleugh (1821). Todos, em viagem ao interior, hospedaram-se na fazenda e deixaram registrado, em suas obras, comentários a respeito da beleza, do cuidado com que a mesma era administrada, de suas plantações de marmelos, pêssegos e outras frutas europeias que abasteciam o mercado do Rio de Janeiro (LACOMBE, 1942).

A Fazenda do Pe. Correia foi, durante muito tempo, o melhor parador para viajantes e tropeiros que percorriam os caminhos para as minas de ouro e pedras nas Gerais. Oferecendo além do pouso com mesa farta, acomodações para os animais. O serviço de ferraria era de extrema importância pelas longas distâncias percorridas, com o cuidado com a saúde dos animais. Esta significava, muitas vezes, a segurança da carga e de seus condutores.

Em 1829, Dom Pedro I em estadia com a Imperatriz Dona Amélia, conforme Sodré, A (1938), encantada com a beleza e o frescor da serra, incentivou o imperador a propor a compra da Fazenda do Pe. Correia<sup>27</sup>. Dona Arcângela Joaquina, alegou ter razões sentimentais e a tradição do patrimônio familiar, para não vendê-la à Sua Majestade. No entanto, indicou-lhe que uma propriedade vizinha estava à venda, a Fazenda do Córrego Seco.

A respeito deste mesmo fato, conta Amorim (1953, p.25) que, “D. Pedro voltou então as suas vistas para o alto da serra, onde uns terrenos muito lhe agradaram pelo descortino que ofereciam de belos panoramas, tendo aí encontrado facilidade de aquisição”. Comprando as terras de Antônio Correia Maia, o sítio de Vicente Ferreira e Cunha, além da Fazenda do Córrego Seco, pertencente ao Sargento-mor José Vieira Afonso, cuja propriedade herdou por morte dos seus pais. O pai, Manoel Vieira Afonso adquiriu a Fazenda do Córrego Seco de Serra Acima em 1769. Por sua localização, deduz-se que deve ter sido um desmembramento da sesmaria de Bernardo Soares Proença. Em 6 de fevereiro de 1830, foi lavrada a escritura de compra da Fazenda do Córrego Seco, por 20.000\$000 (Vinte contos de réis) (AMORIN, 1953; RABAÇO, 1985 ; SANTOS, 2001).

---

<sup>27</sup> O Pe. Correia faleceu em 1824, deixando a fazenda como herança para sua irmã Dna. Arcângela Joaquina.

Ressalta-se que a compra da Fazenda do Córrego Seco e demais terras foram pagas com dinheiro particular do Imperador. As terras passaram a integrar a herança da Família Imperial.

Dom Pedro I, após a Independência, ao outorgar a Constituição de 1824, transformou todos os bens da Coroa Portuguesa em patrimônio Nacional. As terras doadas por Portugal em cartas forais - as sesmarias não foram revogadas e nem questionadas, por constituírem patrimônio particular dos sesmeiros e seus sucessores, em caráter perpétuo (BRASIL, 1824).

O imperador idealizou a construção de um palácio de verão, que batizou como Palácio da Concórdia. Um projeto foi autorizado e sua elaboração encomendada ao “tenente de engenheiros e arquitetos dos Paços Imperiais, o francês Pedro José Pézérat”. Este projeto deveria obedecer ao estilo clássico e a construção foi orçada com o elevado valor de 297 contos de réis (SANTOS, 2001, p. 21).

Os planos de edificar o Palácio da Concórdia, na Fazenda do Córrego Seco, não puderam ser iniciados. Quis a política portuguesa que o projeto fosse abandonado. A circunstancial obrigação de assumir o trono português, após a morte de Dom João VI e impedir os desmandos de seu irmão Dom Miguel, levou Dom Pedro I, em 1831, a abdicar do trono brasileiro, em favor de seu primogênito Dom Pedro de Alcântara. Dom Pedro abdicou do trono do país que amou como seu e do sonho de seu palácio de verão, assumindo o trono português como Dom Pedro IV. O Rei Pedro IV acabou falecendo poucos anos depois, em 1834, sem retornar ao Brasil. A ideia da construção de uma morada real na serra, mais uma vez adiada, ficou esquecida por doze anos.

O Decreto de 1825, mencionado anteriormente, preconizava a vinda de trabalhadores livres para o Brasil. Na sua esteira, veio a Provisão nº. 250, de 31 de outubro de 1825, quando foi criada a “Sociedade Auxiliadora da Indústria Nacional. Essa instituição iria fundar o Instituto Histórico e a Sociedade de Colonização [...] composta dos homens mais notáveis da época, entre eles estava Paulo Barbosa da Silva” (SODRÉ, A., 1938, p.12). Esta ideia ficou paralisada. Foi posta em prática após a homologação do Ato Adicional, de 12 de agosto de 1834, que objetivava “promover e estimular em colaboração como o poder central, o estabelecimento de colônias de língua estrangeira” (SODRÉ, A., 1938, p.13).

Em “13 de dezembro de 1835 é criada a Nova Sociedade Auxiliadora da Colonização Europeia, de acordo com a proposta do Conde de Gestas, apresentada, em 29 de outubro de 1834, sobre a introdução de colonos livres no Brasil”. Em 1º de setembro de 1836, foi autorizado pela Câmara Geral do Império “a concessão de seis léguas de terras quadradas para serem cultivadas e povoadas por braços livres”(SODRÉ, A., 1938, p.13).

O menino Pedro de Alcântara foi deixado junto com suas irmãs, aos cuidados de José Bonifácio de Andrada e Silva. Este, por seus envolvimento políticos, acabou destituído do cargo, após dois anos, sendo substituído por Manuel Inácio de Andrade Souto Maior Pinto Coelho, mais tarde Marquês de Itanhaém. “Sob seu comando e sob a supervisão da Câmara dos deputados, o herdeiro do trono começou a ser educado com rigor quase militar e foi mantido alheio ao que se passava fora do palácio” (SANTOS, 2001, p.25).

Os fatos históricos informam que o menino imperial, órfão de mãe com um ano e de pai aos nove, ficou por conta de uma aia e tutores, desde os cinco anos. Sua maior idade foi adquirida por decreto, aos quinze anos, quando se iniciou sua interferência na política do país.

O calor do Rio de Janeiro, nos verões dos anos 40 do século XIX, fez com que o mordomo da casa imperial, Paulo Barbosa, buscasse uma solução de moradia para a família imperial na serra. A retomada do projeto de Pedro I custou ao erário público algo em torno de treze contos de réis. A Fazenda do Córrego Seco havia sido arrestada como parte da dívida deixada por Dom Pedro I, em seu inventário. Foi proposta, à Assembleia Legislativa, a compra da dívida com o fim de presentear as terras a Dom Pedro II, por ter atingido a maior idade (FROES, C, 2014).

Durante o período em que a Fazenda do Córrego Seco ficou ‘esquecida’, ou seja, logo após sua compra e até ser resgatada do inventário de Pedro I, teve arrendamentos sucessivos. Ao findar o contrato de arrendamento, no início de 1843, Paulo Barbosa propôs, ao Imperador, o arrendamento da fazenda ao Major Köeler. Esse fato viria a ser considerado como o marco fundador de Petrópolis - o Decreto nº 155, de 16 de março de 1843 (FROES, C. 2002, VASCOCELLOS, 1981).

Neste Decreto, SMI Dom Pedro II, retomando o projeto de seu pai, arrenda as terras ao Major Júlio Frederico Köeler, juntamente com a obrigação de erigir um Palácio de Verão, um povoado, uma colônia de trabalhadores livres e estrangeiros, entre outras providências. A fundação de Petrópolis no modelo proposto, somente, foi possível porque as terras integravam os bens particulares de Sua Majestade.

Um fato pode ter chamado à atenção de Köeler e de seu amigo e superior hierárquico Paulo Barbosa da Silva:

no ano de 1840, Thomaz Agostinho Gonçalves Dias Correa da Silva Goulão, o proprietário da Fazenda Engenhoca – [...] organizou um sistema para explorar suas terras em regime de senhorio ou enfiteuse, direito esse assegurado por serem elas de origem foral, provenientes de desmembramento da Sesmaria Rio da Cidade / Paciência (FRÓES, C. 2014, p.68).

Esse acontecimento pode ou não, ter deflagrado o processo de retomada da Fazenda do Córrego Seco. No mesmo ano, de fato, as terras de Dom Pedro I voltaram a ser objeto de avaliação para uma moradia de verão da Casa Imperial.

Pedro Carlos de Orleans e Bragança, à época Diretor-Presidente do Instituto ECOTEMA, na apresentação do documento Zoneamento da APA-Petrópolis, elaborado pelo mesmo instituto, afirmou:

Em 1843, o avô de meu avô, Pedro II, teve o sonho de implantar, em área adquirida por seu pai, uma nova cidade nesta região serrana e para tal, com seu espírito de cientista amante das novas tecnologias, encomendou a seu conselheiro Paulo Barbosa da Silva e ao engenheiro Júlio Frederico Köeler, a execução de um dos primeiros Planos Diretores das Américas pós-redescobrimto.

Assim nasceu nossa querida cidade, planejada segundo normas urbanísticas, as quais aliavam a preocupação com a qualidade de vida dos futuros moradores às mais variadas normas de proteção ambiental (ECOTEMA, 2002, p.1).

A cidade foi um sonho nascido do espírito do jovem Imperador, que contava à época com apenas 17 anos. O sonho era mais antigo, de seu avô e seu pai. Entretanto, como indicam diversos autores, foi uma decisão estratégica. SMI apoiou plenamente quando recebeu de seu mordomo e conselheiro, Paulo Babosa, a proposta de ocupação da Fazenda do Córrego Seco e das demais terras a ela adjacentes. Seria uma forma de retomar a ideia de se ter uma Capital de Verão para o Império. Haveria residências para as pessoas influentes da Corte e para os diversos embaixadores europeus, pouco afeitos ao clima do Rio de Janeiro. A visão do Mordomo, também, era a de poder gerar uma renda extra para os cofres particulares do Imperador, com a exploração das terras por enfiteuse.

O Major de Engenheiros Júlio Frederico Köeler transitava pela região desde sua chegada ao Brasil, em 1828. Propôs a criação de uma colônia para imigrantes alemães, de diversos ofícios, para que as suas obras não dependessem de mão-de-obra escrava. Essa proposição foi baseada na experiência que teve ao transferir para a serra algumas famílias alemãs. Estas desistiram de continuar sua viagem com destino à Austrália, em 1837, por terem enfrentado enormes dificuldades a bordo do navio Justine. Estas famílias desembarcaram no porto do Rio de Janeiro e foram recrutadas, por Köeler, para trabalhar nas obras de recuperação e pavimentação da estrada para Minas. Esses imigrantes juntaram-se a outros, de origem açoriana e escravos libertos, que faziam parte da equipe do Major. A experiência mostrou-se viável e bem sucedida, indicando que deveria ser ampliada (SODRÉ, A., 1938; RABAÇO, 1985; FROE, C., 2014).

Conclui-se que as condições, para a fundação de uma cidade, no Sertão da Serra Acima do Inhomirim, completamente diferente de todas as outras existentes no país, naquele momento, estavam urdidadas.

#### **4.2.FUNDAÇÃO DE PETRÓPOLIS**

A ocupação do solo da região, antes da fundação de Petrópolis, foi feita a partir da distribuição de sesmarias. Estas, por casamento, herança ou necessidade dos sesmeiros de vender parte das terras, foram sendo desmembradas em fazendas e sítios. Pouco a pouco foi se formando uma pequena população.

As fazendas, a exceção da Pe. Correia, não eram muito produtivas, embora a região fosse rica em água e florestas. Acredita-se que as coroas de morro estivessem preservadas, mas as áreas mais próximas aos rios e a estrada já teriam sido desmatadas, em meados do século XIX, dando espaço ao cultivo de milho, café, fumo e frutas, entre outras culturas de pequeno porte e de subsistência. Em termos de construções, existiam apenas as casas das fazendas, que são descritas como bastante rústicas, algumas oficinas, ferrarias e armazéns que atendiam aos tropeiros. Todas as construções assemelhavam-se mais a choças, pois eram de pau-a-pique cobertas com palha.

A Fazenda do Córrego Seco ficou durante 12 anos arrendada. Os arrendatários tiveram liberdade de explorar as terras como bem lhes aprouvessem. Em decorrência várias áreas da fazenda foram desmatadas, para dar lugar a diversas ‘picadas’ (caminhos rústicos) em meio às matas, ligando os diversos pontos da fazenda.

Observa-se que, de acordo com o visto no Capítulo 1, dentro do conceito preconizado por Geddes, que as cidades surgem espontaneamente em entroncamentos de estradas e rios, Petrópolis poderia ter surgido assim, pois atendia a alguns desses requisitos básicos: tinha um bom suprimento de água e uma estrada importante cortava o seu território. A principal característica da região impediu que esse processo acontecesse. A totalidade das terras era composta de propriedades privadas.

Vasconcelos (2008, p.11) salienta que “o primeiro compromisso dos chãos petropolitanos é com a passagem – encurtamento de distância, facilidade de trânsito”. De fato, as estradas foram marcos importante para história do município, o “Atalho do Caminho Novo” que ligava o Rio de Janeiro a Minas Gerais. A primeira estrada de ferro brasileira, a Estrada de Ferro de Mauá, mais tarde batizada como Estrada de Ferro Príncipe do Grão-Pará. Esta galgava a Serra da Estrela, a partir do Porto de Mauá, cortando o centro de Petrópolis e

indo até S. José do Vale do Rio Preto. A seguir, a Estrada União Indústria, primeira rodovia pavimentada, ainda hoje utilizada, como uma alternativa a parte da BR-040, Rio-Juiz de Fora (IHP, 2009). Entende-se que, se não houvesse a interferência do Decreto de SMI, talvez tivesse surgido uma cidade na região, embora em outros moldes, sem planejamento e com um desenvolvimento precário, como as muitas cidades de beira de estrada que se tem conhecimento no Brasil.

A fundação de Petrópolis, não foi espontânea, mas uma ordem expressa do Imperador Dom Pedro II. Ele aprovou o Decreto, considerado como o marco zero da história da cidade.

O Decreto nº 155, de 16 de março de 1843:

Tendo aprovado o plano que me apresentou Paulo Barbosa da Silva, do Meu Conselho, Oficial Mor, e Mordomo de Minha Imperial Casa, de arrendar a Minha Fazenda denominada “Córrego Seco” ao Major de Engenheiros Köeler, pela quantia de um conto de réis reservando um terreno suficiente para nele edificar um Palácio para Mim, com suas dependências e jardins, outro para uma povoação, que deverá ser aforado a particulares, e assim como cem braças dum e outro lado da estrada geral, que corta aquela Fazenda, o qual deverá ser aforado a particulares, em datas ou prazos de cinco braças indivisíveis, pelo preço porque se convencionaram, nunca menos de mil réis por braça:

Hei por bem autorizar o sobredito Mordomo a dar execução ao dito plano sob estas condições. E outrossim o autorizo a fazer demarcar um terreno para nele se edificar uma Igreja com a invocação de S. Pedro de Alcântara, a qual terá uma superfície equivalente a quarenta braças quadradas, no lugar que mais convier aos vizinhos e foreiros, do qual terreno lhes faço doação para este fim e para o cemitério da futura povoação. Ordeno portanto ao sobredito Mordomo que proceda aos ajustes e escrituras necessárias nesta conformidade, com as devidas cautelas e circunstâncias de localidade, e outrossim que forneça a minhas expensas os vasos sagrados, e ornamentos para sobredita Igreja, logo que esteja em termos de nela se poder celebrar.

Paço da Boa Vista dezesseis de Março de 1843, vigésimo segundo da Independência e do Império.

**Dom Pedro II.**

**Paulo Barbosa da Silva.**

**Conforme, Augusto Cândido Xavier de Brito**

O presente Decreto está registrado no Livro IV de Registros de Decretos da Casa Imperial, vol.33 dos Papéis da Mordomia, pg.134, onde tomou o número 155 (CASA DEI, 1991, p.7).

Observa-se a admissão do Imperador, logo nas primeiras linhas do decreto, que o plano para ocupação das suas terras foi apresentado pelo mordomo Paulo Barbosa e pelo Major de Engenheiros Köeler, e não, que era um desejo seu ou uma ideia pré-concebida dele, não há menção ao pai e\ou ao Palácio da Concórdia no Decreto, mas há o reconhecimento de que a ideia não era sua.

Este édito foi acompanhado por outros documentos que dimensionam o cuidado com que Paulo Barbosa e Köeler procederam ao cumprimento do decreto. Embora, sejam um

pouco longos, os textos de instrução, da escritura e de seus adendos, todos são de suma importância. Portanto, ler, analisar e comentá-los, observando as minúcias com que seus autores instituíram o plano para ocupação do solo petropolitano, faz-se necessário.

O papel exercido por Köeler no processo, como arrendatário e executor de todas as instruções, só foi possível por ser ele treinado pelo exército brasileiro nas artes da engenharia cartográfica e por conhecer profundamente a região. E obviamente, ser pessoa de total confiança de Paulo Barbosa, seja pela amizade e\ou subordinação hierárquica dos tempos de caserna.

As diversas condições para arrendamento da Fazenda do Córrego Seco constam de um contrato de trabalho que foi chamado de escritura. Os artigos de especial interesse a este trabalho serão comentados, mas todos transcritos para dar coesão ao texto. Explicita-se que foi uma opção desta autora colocar os documentos na íntegra no corpo da tese, e não, nos seus anexos, por se achar mais adequado, para facilitar o entendimento, fundamentar a hipótese proposta, dar publicidade aos mesmos e por não ter-se encontrado todos os documentos em sequência e na mesma publicação.

Escritura de arrendamento da fazenda denominada Córrego Seco, sita no Alto da Serra da Estrela, que faz o Exmo. Mordomo da Casa Imperial ao Major de Engenheiros Júlio Frederico Köeler.

“Aos vinte e seis dias do mês de Julho de mil oitocentos e quarenta e três, compareceu na Mordomia da Casa Imperial, perante mim Escrivão da mesma, o Major Júlio Frederico Köeler, ante o Exmo. Snr. Conselheiro Mordomo de Sua Majestade o Imperador, e em presença das testemunhas abaixo nomeadas, depois de concertarem, se convencionarão nas condições com que aquele major toma de arrendamento à Casa Imperial a Fazenda denominada “Córrego Seco” sita na Serra da Estrela, pertencente aos bens particulares de Sua Majestade Imperial, e o mesmo Conselheiro me ordenou que em virtude do Decreto de Sua Majestade de dezesseis de Março do corrente ano, que a isso autorizou, exarasse os artigos em que se convencionarão de recíproca obrigação, que são os seguintes:

Artigo 1º - o arrendamento será por **nove anos consecutivos**, que se contarão da data desta, pelo preço de um conto de réis anuais, pago no fim de cada ano, e compreenderá todo o terreno pertencente a Sua Majestade Imperial, exceto o que nos subseqüentes artigos se destina a outros fins.

Artigo 2º - o arrendatário se obriga a reedificar os prédios e ranchos existentes sob as mesmas dimensões, podendo mudá-los para outro local dentro da Fazenda, se isso convier melhor a seus interesses, devendo-os entregar no fim do arrendamento em bom estado: se valerem mais do que atualmente receberá oitenta por cento de diferença.

Artigo 3º - No caso de que se veja obrigado a mudá-los do lugar onde estão, para o em que a Estrada nova deve passar, o que equivale a uma edificação nova, receberá ao acabar o arrendamento oitenta por cento do valor que lhes for dado por árbitros, contanto porém que este não exceda a quatro contos de réis porque, se exceder perderá o arrendatário o excesso para a Casa Imperial. Deste valor se deduzirão **os materiais mudados** do lugar onde ora estão os ranchos e a Casa da Fazenda.

Artigo 4º - Reserva o Mordomo para aforar a particulares, e para edificar a Igreja, e Cemitério, todo o terreno colateral da estrada, tanto da que existe como da que se

vae abrir, **com cem braças**<sup>28</sup> de cada lado, de qualquer estradas, contadas das margens delas, tanto velha como nova, as quais serão medidas segundo os rumos normais da Fazenda, ficando para o arrendatário o terreno que lhe for preciso para colocar os ranchos, quando os queira mudar para a margem da estrada nova, o qual será ulteriormente designado; e desde já toda a várzea onde ora estão casa e rancho, e suas vertentes para logradouros do seu negócio de rancho, enquanto durar este arrendamento, findo o qual será aforado a quem Sua Majestade mandar para aumento da povoação.

Artigo 5º - Reserva mais o Mordomo todas as vertentes compreendidas entre o sítio de Antônio da Costa Dantas, Rio Córrego Seco abaixo até a sua barra no Piabanha para nele se edificar um Palácio, e suas dependências, e Igreja, se isso convier, e uma povoação; ficando também reservada cinquenta braças no Alto da Serra com cem de fundo para cada lado, e todo o terreno que verte para a Bahia do Rio de Janeiro.

Artigo 6º - As primeiras cento e cinquenta braças contíguas às cinquenta citadas, no Alto da Serra, ao longo da estrada, com cem de fundo para cada lado, formando sessenta prazos, ficam **aforados perpetuamente ao arrendatário** com os mesmos ônus e condições com que se aforam as outras; porém durante o tempo de nove anos, que se contarão da data desta, **não pagará foro**, nem direito de reconhecimento de senhorio direto que os demais pagam à entrada, e poderá outrossim estabelecer todo gênero de negócio que quizer, e edificar à margem da estrada”.

Artigo 7º - Tendo Sua Majestade Imperial concedido mil e seiscentas braças superficiais para nelas se edificar uma Igreja com invocação de S. Pedro de Alcântara, fica ao arrendatário a escolha dos melhores locais para estes destinos.

Artigo 8º - O Mordomo se compromete a não conceder aforamento de terras reservadas para este fim sem precedência de informação do arrendatário.

Artigo 9º - O arrendatário será considerado perante os foreiros, como **delegado do Mordomo**, e qualquer desinteligência que possa haver entre este será por ele decidida, ficando sempre a decisão dependente de aprovação da Administração da Casa Imperial.

Artigo 10º - O arrendatário se **obriga** a levantar a planta da futura Petrópolis, e do Palácio e suas dependências **gratuitamente**, e a remetê-las ao Mordomo o mais breve que lhe for possível, e a demarcar em prazos de cinco braças todo o terreno que borda de um e outro lado, e a numerá-los.

Artigo 11º - O arrendatário poderá expelir das terras da Fazenda **os intrusos** que nela se situarão<sup>29</sup>, tudo em forma legal, e limitar-lhes terrenos de que se farão foreiros como os outros, e lhes marcará tempo para se porem em regra, a vista das condições marcadas a estes, **preferindo sempre as formas amigáveis e conciliatórias às forenses**.

Artigo 12º Se convier ao arrendatário admitir foreiros nas grotas da fazenda, ou em qualquer parte dela, fora da reservada neste contrato, o poderá fazer **propondo à Mordomia** os indivíduos e os terrenos que lhes pretende ceder. Estes indivíduos serão foreiros da Casa Imperial; mas durante o tempo do arrendamento da fazenda o arrendatário cobrará para si os foros; em tudo o mais ficarão de igual condição, a dos outros foreiros, e preencherão as mesmas condições. O preço do reconhecimento de senhorio será na razão da superfície em relação dos da estrada; o preço porém do foro será variado segundo as vantagens que oferecerem à cultura, ao comércio, e indústria.

Artigo 13º - O arrendatário será o cobrador dos foros, e reconhecimento de senhorio direto, e de tudo quanto entregar no Cofre da Casa Imperial terá dez por cento, e a Casa lhe fornecerá os livros competentes para ter a escrituração em regra.

<sup>28</sup>Braça é uma antiga medida de comprimento equivalente a 2,2 metros. Apesar de antiga, atualmente ainda é usada e compreendida por muitos trabalhadores rurais e outras pessoas envolvidas com o meio rural. Ao conjunto de 3.000 braças se dá o nome de **légua** (não é a única definição desta). Uma área formada por 30 x 30 braças recebe o nome de **braça quadrada** no **Brasil**. Fonte: Pequeno Dicionário Enciclopédico Koogan Larousse. Editoria de Antônio Houaiss. Paris / Rio de Janeiro, 1980.

<sup>29</sup> Pressupõem-se ser um erro de grafia. A concordância correta seria ‘situaram’, mas não se fez a alteração no original.

Artigo 14° - O Mordomo por si, ou por outrem, fará entrega em forma ao arrendatário precedendo avaliação das benfeitorias existentes lavrando-se termo da entrega.

Artigo 15° - O **arrendatário hipoteca seus bens**, havidos, e por haver, ao fiel cumprimento deste contrato, tanto, de pagamento da renda, como do que cobrar na forma do artigo décimo terceiro.

Artigo 16° - A peça adjunta que marca as condições gerais pelas quais Sua Majestade Imperial concede terrenos desta Fazenda por aforamento, faz parte integrante do presente contrato.

E havendo-lhes lido esta em presença das testemunhas aqui declaradas, a aceitaram na forma acima dita, em fé do que esta assinaram.

**Paulo Barbosa da Silva**

**Julio Frederico Köeler**

**Augusto Candido Xavier de Brito**, escrivão da Casa Imperial.

Como testemunhas: **José Joaquim da Cunha** e **Izidro José Martins Pamplona** (AMORIN, 1953, p.49-52)

Os primeiros três artigos declaram as condições básicas do arrendamento, reiterando o Decreto. No artigo 3°, encontra-se uma instrução interessante de reuso de material de demolição, talvez para baratear o custo, economizar tempo, o que procede devido à escassez de material na serra.

No artigo 4°, fica clara a intenção de criar um núcleo urbano com todos os prédios necessários à povoação, além de reservar terrenos ao longo das estradas que cotariam a fazenda para fins específicos. Estes só seriam aforados no futuro com a aprovação do Imperador. No artigo 5°, estabelece-se a área para a edificação do palácio de verão ou da Concórdia, nome que foi retomado e que o palácio possui no presente. No artigo 6°, ficou estabelecida uma espécie de pagamento aos serviços prestados por Köeler durante o arrendamento.

Os artigos 7°, 8° e 9°, referem-se às relações e ao poder de decisão sobre as terras continuarem sendo da Casa Imperial, o que mais uma vez confirma que Köeler foi contratado para executar o plano de ocupação.

O 10°, também deixa clara a contratação de Köeler. O levantamento topográfico foi feito em tempo considerado recorde. Foram decorridos apenas treze meses entre a lavra da escritura e a apresentação das primeiras plantas (LORDEIRO, 2005). Apesar da precariedade dos instrumentos e equipamentos de medição, Köeler fez um levantamento completo das terras com a demarcação de todos os rios e linhas de cumeadas como poderá ser visto adiante, nas Figuras 4.4 e 4.5.

Os artigos de 11° ao 15° expõem a posição de Köeler como executor de um contrato, mas sem poderes de resolução. Entretanto, estabelecem uma forma de remuneração ao Major. O mais importante que se vislumbra é o pensamento de categorizar os prazos de terra por seu valor comercial. Como havia posseiros, estes deveriam trocar o local de suas habitações, de

modo a não interferir com os planos da ocupação urbana. Não era desejável entrar em litígios e sim, negociar com essas pessoas para que regularizassem a sua situação, em um acordo amigável, mas imputando-lhes o ônus de se tornarem foreiros da Casa Imperial.

As garantias de que o arrendatário cumpriria com as suas obrigações contratuais, levaram-no a hipotecar seus bens pessoais, de forma que a qualquer deslize, SMI tivesse seus direitos preservados.

Lacombe (1958, p.64) faz uma observação a respeito desta escritura “o contrato foi minucioso, tudo prevê, mas sob o aspecto comercial e lucrativo é a transação mais estranha e absurda de todos os tempos. É um contrato leonino, quase unilateral”.

Concorda-se com essa observação de Lacombe. O contrato foi um estranho documento, com cláusulas unilaterais que salvaguardavam apenas os interesses da Casa Imperial. Tudo que Köeler receberia seria o pagamento por seu trabalho.

Outro fato estranho: Köeler, em 1841, compra a Fazenda Quitandinha, antes de arrendar a Fazenda Córrego Seco, mas doa-a ao Imperador, em 1846, como forma de viabilizar a implantação da cidade. Neste mesmo ano, encerrou-se o contrato de arrendamento da Córrego Seco, sem cumprir o tempo determinado no Decreto nº 155/1843. Este negócio pressupõe que tenha havido um planejamento anterior ao Decreto, A Fazenda Quitandinha teria sido comprada com dinheiro da Casa Imperial, com Köeler como intermediário. Essa premissa direciona o entendimento de que Paulo Barbosa e Köeler já teriam em mente a ocupação da região, tendo ambos engendrado Petrópolis com muito cuidado, por quase três anos, antes de levar a proposta à SMI.

Finalmente, o 16º artigo sinaliza que outros documentos de igual importância somar-se-ão a este, para que a execução do decreto seja de acordo com o que ‘deseja’ SMI, e garantam que seus direitos sejam preservados.

Na mesma data, 26 de julho de 1843, foram estabelecidas outras condições para o aforamento das terras no documento denominado: “Condições com que se aforam terras da Fazenda de Sua Majestade, o Imperador, denominada “Córrego Seco” e, estas fazem parte integrante do contrato de arrendamento da fazenda ao Sr. Major Köeler, com os seguintes artigos”:

Artigo 1º - As pessoas que pretenderem aforar terras por foro perpétuo dirigirão a Sua Majestade Imperial suas petições, declarando:

- Quantos prazos pretendem, quais por seus números. Entende-se por prazo um quadrilátero de cinco braças de frente sobre a margem da estrada, com cem ou mais de fundo.

Artigo 2º - Ouvido o arrendatário, se lhe passará título, ou se escusará a petição, segundo o mérito da informação.

Artigo 3º - Obtido o título, o apresentará ao arrendatário Köeler, para registrar, e nesta ocasião pagará por cada prazo três mil e duzentos réis a título de reconhecimento do senhorio direto, e tanto do registro, como deste recebimento, como do número de prazos, e do empossamento, fará o arrendatário declaração nas costas do título, e ficará pagando o foreiro à Casa Imperial dois mil e quinhentos réis por ano por cada prazo.

Artigo 4º - O foreiro pagará ao arrendatário pelo seu empossamento e demarcação à razão de quatro mil réis por cada prazo, isto por uma vez somente.

Artigo 5º - Se a algum convier possuir maiores fundos do que o de cem braças mencionará isso no seu requerimento, e pagará mais de foro anual o que se convencionar com o arrendatário, e for aprovado pela administração da Casa Imperial.

Artigo 6º - Os foreiros se obrigarão no ato da posse:

1º) A cercar, valar, ou murar seus terrenos solidamente, de forma a evitar futuras contestações;

2º) A fechar suas testadas com a estrada com grades, ou muros e portões elegantes;

3º) A plantar nas ditas testadas ao menos uma carreira de árvores frondosas, no alinhamento e da qualidade que pelo arrendatário for indicada;

4º) A edificar prédios dentro do espaço de dois anos, a contar das suas respectivas posses, pelo alinhamento que o sobredito arrendatário der; a cuja aprovação submeterá os planos dos frontispícios dos ditos prédios; não devendo nenhuma casa ficar mais próxima da estrada do que cinquenta palmos;

5º) Durante os nove anos de arrendamento da Fazenda ao major Köeler, a não pôr casa de compra e venda de secos e molhados, sal, ferro, ferraduras, louça, café e mantimentos, hospedaria, seges ou cavalos de aluguel nem edificar moinhos ou engenhos de serrar para negócio, mas sim para seus usos particulares, e só poderão fazer negócio com licença do arrendatário, em quanto o for;

6º) A conservar o exterior de suas casas em bom estado de asseio, tanto no que diz respeito aos prédios como no ajardinamento da área fronteira à estrada;

7º) A pagar no mês de Janeiro de cada ano os foros vencidos no ano anterior ao arrendatário, ou a quem ulteriormente se lhe designar.

Artigo 7º - A infração dos arts. 3º e 4º será considerada como abandono do domínio útil, e à Mordomia se reserva o direito de conceder estes prazos a outros, como devolutos ao senhorio direto, sem restituição nem indenização alguma ao foreiro infrator; as do art. 5º serão punidas com multa de 20\$000rs. Para o arrendatário, e de 40\$000 rs. Na reincidência, e assim por diante cobrados judicialmente.

**Artigo 8º - Nenhum foreiro poderá alienar superfície menor de um prazo, e no caso de falecimento de um foreiro, quanto caiba a muitos herdeiros o mesmo prazo, serão estes obrigados a vendê-lo; e as benfeitorias nele existentes, ou a encabeça-lo em um só dentre si, de sorte que nunca se possa conhecer mais de um possuidor ao mesmo prazo. Não se concedem mais de dez prazos a um indivíduo.**

Artigo 9º - Todo o terreno que parte da paragem que se denomina “Dantas” e a várzea onde atualmente estão situados os ranchos, e casa da Fazenda, em parte desde já, e no seu todo para o futuro, é destinado para a povoação, e para isso será arruado, e marcado pelo atual arrendatário, ou a requerimento dele pela autoridade competente, e será aforado a 10 réis por braça superficial, devendo-se sujeitar o foreiro aos nivelamentos que lhe forem dados pelo dito arrendatário, de cuja aprovação dependerá os frontispícios dos edifícios.

Artigo 10º - Logo que qualquer foreiro aliene um ou mais prazos, o comprador ficará por si obrigado a todos os ônus impostos ao vendedor.

Paço, em 26 de Julho de 1843.

Paulo Barbosa da Silva

Conforme: Augusto Candido Xavier de Brito (AMORIN, 1953, p.52-53).

Neste documento pode-se inferir que, além de regras e valores para o aforamento, também, estabeleceu-se um embrião de código de postura, para a futura cidade. Este deixa

clara a posição de Köeler como um executor das ordens da Casa Imperial, sendo estabelecida a sua remuneração. Estes artigos são a comprovação de que o principal objetivo da empreitada era a arrecadação de fundos para os cofres do Imperador e um negócio rentável para o ‘arrendatário’.

Soma-se, mais um importante documento, uma carta de Paulo Barbosa a Köeler, de outubro de 1843, em que mais regras são acrescentadas ou substituídas, para o aperfeiçoamento do aforamento das terras de Petrópolis. Observa-se que, embora formal, a pequena missiva traz explícito que ambos confabularam, anteriormente, acordando sobre o conteúdo do texto, transcrito a seguir:

Ilmo Snr. Major Julio Köeler.

**Na forma proposta por V. S.**<sup>30</sup> remeto-lhe aqui juntas as instruções para os aforamentos dos terrenos que devem formar a futura Petrópolis, na Imperial Fazenda do Córrego Seco, as quais vão por mim assinadas, servindo de condições aos enfiteutas, a fim de que V. S. as ponha em prática.

Deus guarde a V. S. – Mordomia da Casa Imperial. – 30 de Outubro de 1843.

**Paulo Barbosa da Silva.**

Condições com que se aforam as terras de Petrópolis, e as do arrendamento do Major Júlio Frederico Köeler.

Artigo 1º - A futura Petrópolis constará de terreno descrito e marcado no mapa levantado pelo arrendatário Köeler, e do que para o futuro Sua Majestade houver por bem designar.

Artigo 2º - O terreno será concedido por **enfiteuses perpetuo** a particulares, por quadrilongos de 5 braças de frente com 100 de fundo, e pelos polígonos que constam do mapa.

Artigo 3º - Cada um destes quadrilongos, ou polígonos, formará um **prazo indivisível**, e será numerado em seguimento dos prazos colaterais da estrada.

Artigo 4º - A ninguém se concederá mais de dois prazos fronteiros a estrada, rua, ou praça; porém todos os prazos situados nos fundos destes poderão pertencer ao enfiteuta do prazo fronteiro.

Artigo 5º - Os prazos que não têm frente para as ruas, ou praças, serão adjuntos aos que as têm, e o enfiteuta dos primeiros será o dos segundos.

Artigo 6º - Os enfiteutas são obrigados:

§1º - A construir casa dentro de dois a quatro anos. Estas casas serão contíguas à rua, ou praça, e o seu frontispício será submetido à aprovação do arrendatário Köeler.

§2º - A plantar nas ruas ou praças fronteiras, uma carreira de árvores frondosas segundo o alinhamento, na época, e da qualidade que o arrendatário lhes designar, e entretê-las até que a povoação se torne vila.

§3º - A calçar sua frente com alvenaria dentro do prazo de um ano, e com lajeado dentro do prazo de oito anos: tanto a calçada como o lajeado terão dez palmos de largura.

§4º - **A conduzir as águas pluviais de seus telhados até a rua por canos, e tubos verticais, encostados ou introduzidos nas paredes.**

§5º - A aterrar dentro do prazo de quatro anos seus quintais, de modo que sejam superiores ao nível das ruas e praças (quando não tenham fundos para o rio).

§6º - A encanar o rio que lhe passar pelo fundo por meio de dois muros de alvenaria sólidos, e na forma indicada pelo mapa.

§7º - A cercar, ou murar, ou fixar solidamente seus limites dentro do prazo de um ano, com pena de rescisão do contrato, sem indenização alguma por parte da Casa Imperial.

---

<sup>30</sup> Grifo Nosso

Artigo 7º - O nível das (?)<sup>31</sup> e ruas será dado provisoriamente pelo arrendatário Köeler, enquanto o não for definitivamente pela autoridade civil; os enfiteutas se regularão por esse nível.

Artigo 8º - A nenhum foreiro é permitido fazer obras exteriores sobre a rua ou praça, como rampas ou escadas; podem porém, querendo, garantir os passeios com frades de pedra, encorrentá-los, construir alpendres sobre as portas, e latadas sobre os passeios, cujo asseio é da obrigação do foreiro.

Artigo 9º - Cada prazo pagará de reconhecimento de senhorio direto à Casa Imperial, sendo fronteiro 1\$200 réis e sendo nos fundos 600 réis; de medição, demarcação e empossamento ao arrendatário, sendo fronteiro, 1\$600 réis e sendo nos fundos 800 réis e de foro anual à Casa Imperial 10 réis por braça superficial além de laudêmio em casos de alienação.

Artigo 10º - Em virtude do artigo 12º do Contrato de 26 de Julho deste ano, e à vista da disposição final do art. 4º do mesmo contrato, pertencerão os foros de todos os prazos ao Sul e ao Sueste do largo de Alcântara ao arrendatário.

Artigo 11º - As disposições dos artigos 5º e 9º do contrato de 26 de Junho deste ano ficam inteiramente aplicada aos enfiteutas dos prazos de Petrópolis enquanto durar o contrato.

Artigo 12º - Ao arrendatário cumpre marcar aos foreiros a época em que deverão simultânea ou individualmente executar as disposições do art. 6º nos seus §§ 2º, 4º e 6º; e quando aconteça que hajam poucos prazos fronteiros vagos em uma rua ou praça, poderá o arrendatário mandar à custa dos dinheiros provenientes dos aforamentos plantar árvores de que trata o §2º, e fazer as obras de que tratam os §§ 3º, 5º e 6º relativos a esse prazo vago, pague o foreiro respectivo toda a despesa assim feita.

Artigo 13º - Os requerimentos dos peticionários serão análogos aos dos foreiros colaterais da estrada, e terão o mesmo processo.

Artigo 14º - Convindo desenvolver o art. 12º do contrato de 26 de Junho deste ano quanto aos foreiros da parte da Fazenda arrendada sem reserva ao Major Köeler, fica estipulado o seguinte:

§1º - O arrendatário pode aforar a quem quiser porções das terras que lhe foram arrendadas, contanto que estas porções se componham de prazos de quinhentas braças superficiais, indivisíveis, as quais serão numeradas sem seguimento aos da Petrópolis.

§2º - Cada um destes prazos pagará de reconhecimento de senhorio direto à Câmara Imperial 3\$200 réis de demarcação e medição e empossamento, 3\$200 réis ao arrendatário e de foro anual ao arrendatário, enquanto durar o contrato de arrendamento, e à Câmara Imperial depois de findo esse contrato o que se convencionar porém nunca menos de 1 real por braça superficial.

§ 3º - O enfiteuta poderá ser ou não sujeito em parte ou no todo às condições gerais do aforamento nos §§2º, 3º e 4º e no art. 7º.

§4º - O enfiteuta será necessariamente sujeito à disposição dos §§1º, 5º e 6º (quando hajam tais casas e ajardinamento), e do §7º do art. 6º, e a do art. 8º.

Artigo 15º - As disposições do artigo presente serão mitigadas por propostas especialmente do Major Köeler, quando se tratar de colonos agrícolas para Petrópolis, e a Fazenda.

Artigo 16º - Qualquer enfiteuta o pode ser por contrato de cada vez especial, simultaneamente na Estrada, em Petrópolis e no resto da Fazenda.

Mordomia da casa Imperial, 30 de Outubro de 1843.

**Paulo Barbosa da Silva.** (AMORIN, 1953, p.54-56)

De acordo com esta carta, pode-se perceber que os primeiros cinco artigos estabeleciam condições para a elaboração das plantas que Köeler executaria. Obviamente, que após a execução do levantamento topográfico da Fazenda do Córrego Seco, percebeu-se que

<sup>31</sup> Nota do autor – No original, a palavra foi omitida, parece pelo sentido, tratar-se de soleiras ou praças.

os terrenos não poderiam ter a mesma dimensão. Para efeito de planejamento seria um ponto de partida. Igualmente, chama-se a atenção para o segundo artigo, em que se afirma que o aforamento é perpetuo. O que significa que as terras aforadas não poderiam ser tomadas após a morte do foreiro. Essas passariam aos seus herdeiros, sem que houvesse o pagamento de laudêmio, reforçando o que foi estabelecido no artigo 8º do documento anterior. Os demais artigos ampliam e aperfeiçoam o que se poderia chamar de proto-código de posturas e obras para Petrópolis.

A respeito desses documentos, observa-se o ponto mais importante, a indivisibilidade dos prazos em suas profundidades, o que determinaria o impedimento de construção nas encostas.

Após a cuidadosa leitura desses documentos, percebe-se claramente que havia uma preocupação para que as coroas de morro fossem preservadas. Tanto pela conservação do solo e das matas, mas, principalmente, pela integridade dos mananciais de água, que poderiam ser utilizados com a permissão da superintendência, continuavam a pertencer à SMI.

Rabaço (1985, p.67) recupera trecho, do relatório Nº 1 de 1845, feito por Köeler à Mordomia da Casa Imperial:

No começo tudo é difícil, principalmente numa obra como a do Palácio de Petrópolis e na estação presente que tem sido de chuvas contínuas e realmente excessivas. É-nos preciso aprontar caminhos para gente e animais em todos os sentidos, derrubar o mato e amanhar o chão para nele se construir os edifícios para os misteres da obra, abrir esgotos e valas para enxugar os terrenos.

Posteriormente, à elaboração das primeiras plantas, Köeler faz diversas observações, conforme a obra ia sendo desenvolvida. Foi editado mais um documento, sobre o qual Eppinghaus (1970, p.9) assegura ser a “mais segura prova do acerto com que Köeler elaborou o plano sob o ponto de vista urbanístico, [dele] é tirada no confronto da planta original de 1846 com a regulamentação posterior, que foi impressa nos títulos de aforamento de terras em Petrópolis”. O mesmo autor classifica o documento transcrito, a seguir, pelos detalhes apresentados, como uma aproximação “de um Código de Posturas e podem ser considerado como o limiar para o primeiro código que data de 31-3-1893” (EPPINGHAUS, 1970, p.12).

Estas últimas instruções vigoram até o presente e constam do verso dos títulos de aforamento. Esclarece-se que, no 1º Distrito de Petrópolis, uma escritura de compra e venda só é lavrada em cartório, após o pagamento do laudêmio. O novo proprietário, ou melhor, foreiro, recebe o título de aforamento, no qual constam as regras transcritas a seguir:

“Instruções para a execução do Decreto Imperial de 16 de março de 1843, que manda aforar terras em Petrópolis”:

#### Título Primeiro

Da divisão de terrenos e sua aplicação

Art.1º. – As terras serão divididas em **prazos de quatro classes**<sup>32</sup>, os títulos de aforamento declararão a que classe pertencem os prazos concedidos.

Art.2º. – Os prazos de primeira classe compreendem os terrenos destinados à povoação próxima ao palácio imperial, divididos em ruas e praças, para as quais farão frente os ditos prazos, terão ordinariamente de cinco até dez braças de testada e setenta de fundo. As pessoas que os obtiverem pagarão uma jóia a juízo do superintendente, segundo a área e a localidade em que for situado o prazo, e o fôro anual de 15 réis por braça superficial.

Art. 3º. – Os prazos de segunda classe compreendem os terrenos próximos à dirá povoação e os colaterais à estrada geral; exceto os que vão formar a terceira classe. Esses prazos, também fronteiros à estrada ou ruas e caminhos, terão ordinariamente quinze braças de testadas e até cem de fundos, pagarão a jóia conforme o juízo do superintendente e o fôro anual de 15 réis por braça superficial.

Art. 4º. – Os da terceira classe compreendem os terrenos colaterais à calçada já existente no alto da serra; terão quinze braças de testada e cem de fundo. Pagarão a jóia conforme os antecedentes e o fôro anual de 10 réis por braça superficial.

Art. 5º - Os da quarta classe compreendem toda parte restante e principal da fazenda. Esta parte será dividida em quarteirões de trinta a duzentos prazos cada um, como melhor convier. Os prazos dos quarteirões mais próximos à povoação e ao alto da serra serão ordinariamente de cinco mil braças superficiais e nos quarteirões mais longínquos terão até quinze mil, fazendo testada para os rios, córregos, e na falta destes sobre caminhos ou sobre outros prazos. Pagarão a jóia conforme o juízo da superintendência e o fôro anual de 5 réis por braça superficial.

Art. 6º - O superintendente procurará reservar nos altos das montanhas e colinas as matas necessárias, quer para conservação das águas, quer para construção de edifícios imperiais. Também se reservarão as localidades convenientes para tais edifícios, praças, ruas, caminhos, pontes e cemitérios.

Art. 7º - **As águas ficam reservadas ao domínio de SMI** mas o superintendente concederá seu uso em caso de utilidade geral ou privada que lhe for requerido e lhe parecer justo.

#### Título Segundo

Do modo e condições de aforamento e penas em que incorrem os que não os cumprirem

Art. 8º - O superintendente concede os prazos e só os concederá a pessoas conhecidas, de boa conduta e que ofereçam garantia de edificar e cultivar, e nunca mais de um prazo a um mesmo indivíduo, exceto quando o peticionário se obrigue a alguma empresa de notória utilidade pública. Todavia, o que possuir um prazo de primeira, segunda ou terceira classe poderá obter mais outro de quarta.

Art. 9º - Depois de medidos e demarcados os prazos pelos foreiros e de haver o foreiro pago a jóia, se passarão os títulos de aforamento perpétuo à vista da respectiva planta e derrota, em duplicata; declarando-se neles o número de braças superficiais que contém o prazo; segundo a medição feira, o fôro anual que tem de pagar e as mais obrigações que o foreiro se sujeita. O fôro será contado do dia primeiro que tem o quartel em que forem passado os títulos sob a direção da superintendência, segundo o método estabelecido.

Art. 10º - Incorre o foreiro em comisso se deixar de pagar o fôro três anos consecutivos.

Art. 11º - Os foreiros dos prazos de primeira classe são obrigados:

§1º - A edificar dentro de dois anos no alinhamento das ruas e praças.

§2º - A dar, pelo menos aos prédios que edificarem neste alinhamento, vinte palmos de pé direito quanto às lojas e dezoito quanto aos andares superiores.

<sup>32</sup> Grifo nosso.

§3º - A cobrir esses edifícios com telha, zinco, ferro, asfalto ou taboinhas e nunca com sapê ou palha.

§4º - Calçar desde logo suas testadas sobre as ruas e praças na largura de dez palmos pelo alinhamento e nivelamento que a superintendência der.

§5º - A construir, no prazo de dois anos, as águas pluviais de seus telhados fronteiros às ruas e praças por tubos verticais aderentes às paredes de modo que não haja goteiras sobre as ruas.

Art. 12º - Os foreiros dos prazos de segunda classe são obrigados:

§1º - A construir dentro de dois anos seus prédios paralelamente à estrada, rua ou praça que lhe forem próximos.

§2º - A dar a esses prédios o pé direito de dezesseis palmos pelo menos.

§3º - A cobrir os da frente com telha, zinco, ferro, asfalto ou taboinhas e nunca com sapê ou palha.

Art. 13º - Os foreiros dos prazos de terceira classe são obrigados:

§1º - A construir dentro de dois anos seus prédios paralelamente à estrada, porém, quarenta palmos pelo menos para dentro do alinhamento dela.

§2º - A dar aos prédios da frente dezoito palmos pelo menos de pé direito, praticando o mais que dispõe o §3º do artigo antecedente.

§3º - A jardinar suas testadas e a fechar suas frentes com gradis de madeira ou ferro elegante.

Art. 14º - Os foreiros dos prazos de quarta classe são obrigados:

§1º - A começar a cultivá-los dentro de um ano e fazê-lo efetivamente todos os anos.

Art. 15º - Todos os foreiros são obrigados:

§1º - **A fazer esgotos e aterros precisos para trazer as ruas e praças, rios, córregos e canais as águas estagnadas nos seus prazos, sem prejuízo das construções públicas ou imperiais que encontrarem.**

§2º - A conservar em bom estado, depois de feitos os caminhos que cortarem seus prazos e a terem caiadas e limpas as frentes de seus prédios.

§3º - A velar sobre conservação das árvores destinadas a assombramento das estradas, ruas, caminhos e praças e das matas reservadas para construção sitas em sua frente ou fundos.

§4º - A requerer ao superintendente o uso das águas perenes que correram pelos seus prazos ou pelos seus vizinhos, quando queiram aproveitá-las para engenhos, fábricas ou outros usos especiais, para serem concedidas sem prejuízo de terceiro ou do público.

§5º - A permitir passagem pelos seus prazos as águas que correm com licença do superintendente se encanarem para uso público ou privado, não podendo por isso pedir indenização, salvo o caso de perda de benfeitorias, que serão previamente indenizadas a juízo de árbitros.

§6º - A consentir na existência de caminhos e servidões públicas que acharem em seus prazos, ou que em benefício comum for mister abrir, sem exigir indenização salvo o caso acima dito, e a diminuição proporcional no fôro.

§7º - A não alienar parte de seus prazos senão em proporção maiores de cinco braças de frente, com o fundo total respectivo, precedendo para isso de licença do superintendente, que nesse caso poderá arbitrar maior fôro anual à parte alienada e menor ao prazo que sofrer a desmembração.

Art. 16º - O foreiro que, tendo obtido o título de aforamento de prazo de que trata o art. 9º não fizer a cerca de sua testada dentro do espaço de três meses da data do título, perde a entrada ou jóias e direito ao prazo que fica devolvido a S. M. Imperador para ser concedido a outrem.

Art. 17º - à mesma pena de comisso se sujeitam os foreiros que não construírem seus prédios e cultivarem suas terras em tempos competente assim como contraventores do disposto no art. 15º §7º.

Art. 18º - O foreiro que construir fora do alimento e localidade, ou dimensões diversas das que são marcadas para os edifícios, pagará multa equivalente ao dobro do foro anual de seu prazo, enquanto não demolir as obras em contravenção.

Art. 19º - O foreiro que estiver em contravenção do artigo 11º §3º e 5º do artigo 12º §3º do artigo 13º §2º parte final, e artigo 15º § 2º parte final, pagará uma multa igual ao foro do seu prazo enquanto estiver em contravenção.

Art. 20º - os que deixarem de cumprir as disposições dos artigos 11º§4º e 15º §§1º e 2º parte primeira, depois de advertidos, ficaram sujeitos a que a superintendência mande fazer as obras neles mencionadas, e os obrigue a pagá-las pela conta que lhes apresentar.

Art. 21º - Os que não cumprirem as disposições do art. 15º§3º quanto à conservação das árvores e matas reservadas, pagarão o valor de cada árvore destruída na razão de 1\$000 a 10\$000 e só poderão ser aliviados desta multa pelo superintendente com causa muito justificada.

Art. 22º - os que se opuserem ou contravierem às disposições do art. 15º§§ 5º e 6º, pagarão uma multa na razão de 5\$000 até 50\$000, em cada mês que demorem a fatura das obras que estes parágrafos permitem e protegem, ou de cada vez que mostrarem estar em contravenção.

Art. 23º - Todos os foreiros pagarão o laudêmio de 2 1/2% sobre o valor das terras e benfeitorias que alienarem com licença da superintendência.

### Título Terceiro

#### Disposições Gerais

Art. 24º - As concessões de prazos, de licenças para alienação de uso de águas públicas, privadas, etc. compete ao superintendente.

Art. 25º - Antes de conceder licença para alienação dos prazos, mandará o superintendente avaliar, por dois árbitros, os terrenos e benfeitorias respectivas, ficando estabelecido que o valor mínimo de qualquer prazo será de 300\$000 e quando os árbitros divergirem, nomeará o superintendente de acordo com o peticionário, um terceiro arbitro que decidirá.

Art. 26º - Quando, por falecimento do foreiro, o seu prazo couber a dois ou mais herdeiros, será encabeçado em um deles, de modo que a administração da casa imperial não reconheça mais de um foreiro, nem poderão dividir os prazos senão em conformidade ou disposto do §7º do art. 15º. O mesmo terá lugar quando duas ou mais pessoas, por interesse de comércio, indústria ou outro motivo, possuírem um prazo em comum.

Art. 27º - Nenhum prazo ou subdivisão de prazo pagará o fôro anual menor de 5\$000.

Art. 28º - O pagamento dos fôros se fará em Petrópolis no mês de janeiro de cada ano; o dos laudêmios e multa se fará igualmente em Petrópolis, dando-se conhecimento passado pelo escrivão e assinado pelo superintendente.

Art. 29º - As ruas principais da povoação serão canalizadas e terão inclusive o canal, a largura de cento e cinquenta até cento e setenta palmos. As outras terão cem palmos.

Art. 30º - Todas as ruas e praças serão guarneçadas de árvores.

Art. 31º - A estrada geral terá de setenta a oitenta palmos de largo e os caminhos cinquenta (CASA DEI, 1991, p. 8-12).

Todos esses artigos e incisos indicam que houve um plano claro de como deveria ser a ocupação do solo de Petrópolis, todas as formas de como as terras, as águas e lenhos seriam utilizados, tudo passava pelo controle da Casa Imperial, por meio de seu superintendente. Configura-se, desde o início, que o papel de arrendatário de Köeler, era na verdade, a de superintendente e, portanto, um contratado para executar todas as obras e mandos necessários à implantação da cidade. Outro fato que se destaca é o estabelecimento de prazo de dois anos para que os foreiros façam suas edificações dentro dos padrões preconizados pelo decreto.

Neste adendo ao Decreto nº 155, fica condicionado: o aforamento, os valores para os foros anuais e o percentual do laudêmio. Leoninamente, a avaliação do imóvel, sobre o qual incidirá o laudêmio, será feita por peritos da Casa Imperial. Este fato que ocorre até o

presente. Em consequência de não se ter previsto reajustes para os valores do foro, estes caíram em desuso. Quando há o pagamento do laudêmio, por transferência de propriedade de imóvel, o débito do foro é negociado.

O Decreto protege, de todas as formas possíveis, as terras do Imperador e impõem as condições de sua concessão de uso. No caso de não cumprimento das normas, tipifica o foreiro como contraventor sujeito a multas. Nos eventos mais graves, a terra é retomada, colocando-a em comisso e disponibilizando-a para novo aforamento. O último artigo preocupa-se em estabelecer as larguras das ruas, dos caminhos e da estrada geral.

Os textos do Decreto e demais documentos corroboram com a ideia de que Paulo Barbosa e Köeler tenham arquitetado o plano de transformar a Fazenda do Córrego Seco em uma povoação, ou melhor, numa cidade, executada com mão-de-obra livre, advinda de colonos alemães. O que na realidade não aconteceu. Sabe-se que tanto as obras como a construção do palácio foram executadas com mão-de-obra escrava, complementada por artífices livres (FRÓES, 2005).

A este conjunto de documentos e plantas executadas, a partir do minucioso levantamento topográfico do Major, que incluiu a demarcação das ruas, rios, linhas de cumeada, prazos de terra e a divisão do território em quarteirões, convencionou-se chamar de Plano Köeler.

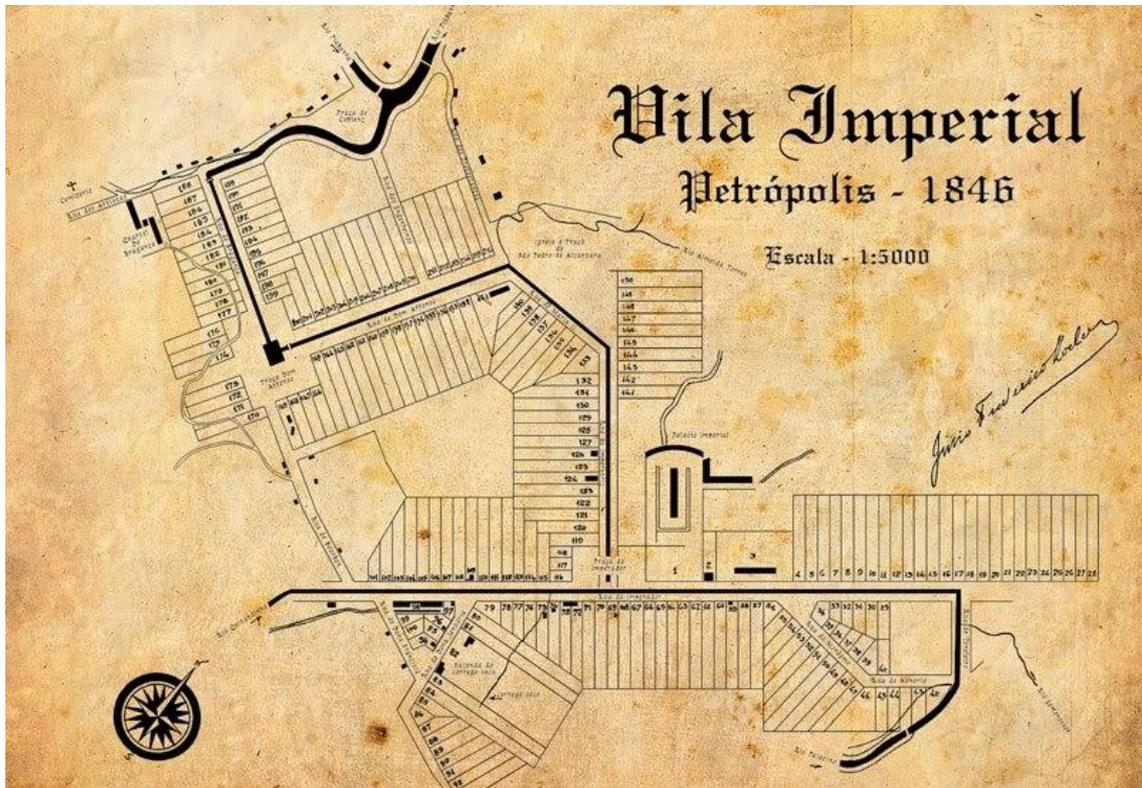
#### **4.2.1. CONSIDERAÇÕES SOBRE O PLANO KÖELER**

A história, através de documentos, fornece indícios da verdade, mas esta pode ser relativizada pelas lacunas não preenchidas, daí que diversos autores propuseram teorias a respeito do Plano Köeler.

Em primeiro lugar, se coloca que o plano nunca foi reconhecido como um plano urbanístico pela escola brasileira de arquitetura. Atribui-se a Brasília, o título de primeira cidade planejada no Brasil e são reconhecidos planejamentos parciais de várias cidades como: Salvador, Rio de Janeiro e Belo Horizonte.

Köeler projetou Petrópolis antes que a teoria do urbanismo fosse difundida na Europa. Seu planejamento segue diversas premissas que fundamentam um plano urbanístico, de acordo com Calabi (2012). Afirma-se que houve um plano de zoneamento ao dividir as terras em vilas e quarteirões, pois estes tinham características próprias e determinadas como: povoação, áreas agrícolas distantes do centro urbano, entre outros. Conforme Figuras 4.4 e 4.5.

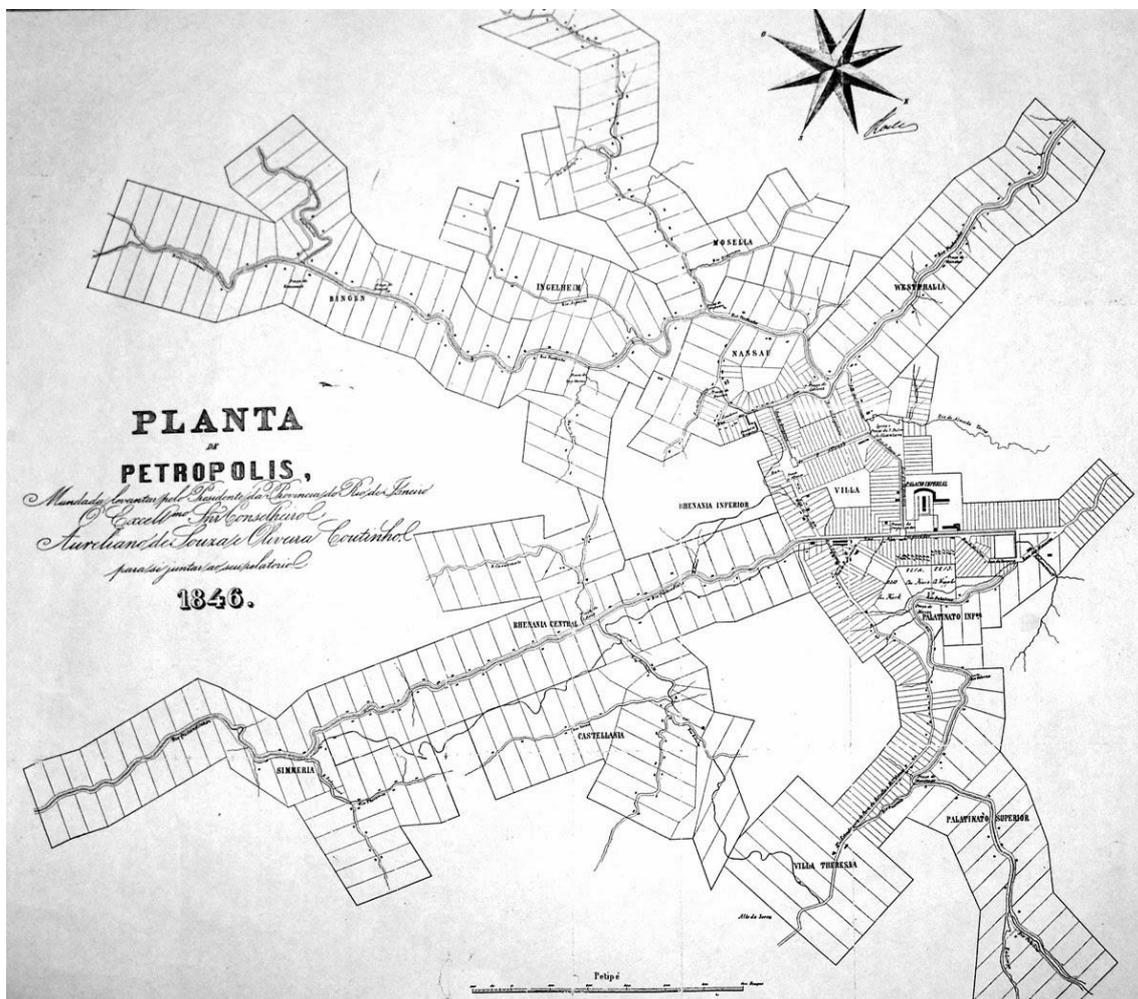
**FIGURA 4.4. VILA IMPERIAL – KÖELER – 1846.**



Fonte: <http://ahistoriadepetropolis.blogspot.com.br/2013/11/quarteirao-vila-imperial.html> (Acessado em 08/04/2015)

As terras foram divididas em prazos de quatro categorias como mencionado. Estabeleceu-se os tipos de ruas que a cidade teria. Estas foram projetadas como vias de fundo de vale. Configurou-se o padrão construtivo das casas, com seus afastamentos frontais e laterais. As construções dependiam da aprovação da superintendência. O Plano Köeler estipulava a condução das águas servidas de imediato até os corpos hídricos, e as águas pluviais prevendo uma futura rede de drenagem (que nunca foi construída). Com estas considerações, reafirma-se que: Petrópolis teve, de fato, um Plano Urbanístico, que baseou sua ocupação e desenvolvimento. Reconhecem-se falhas no plano apresentado, talvez pela pressa com que o projeto foi realizado e implantado. Este deveria ter sido precedido por uma infraestrutura. A abertura das ruas deveria ter sido acompanhada pelas redes de esgoto e drenagem, canalização de águas, entre outras. Somente em 1886, segundo Vasconcellos (1981) foi cogitada a contratação desses serviços.

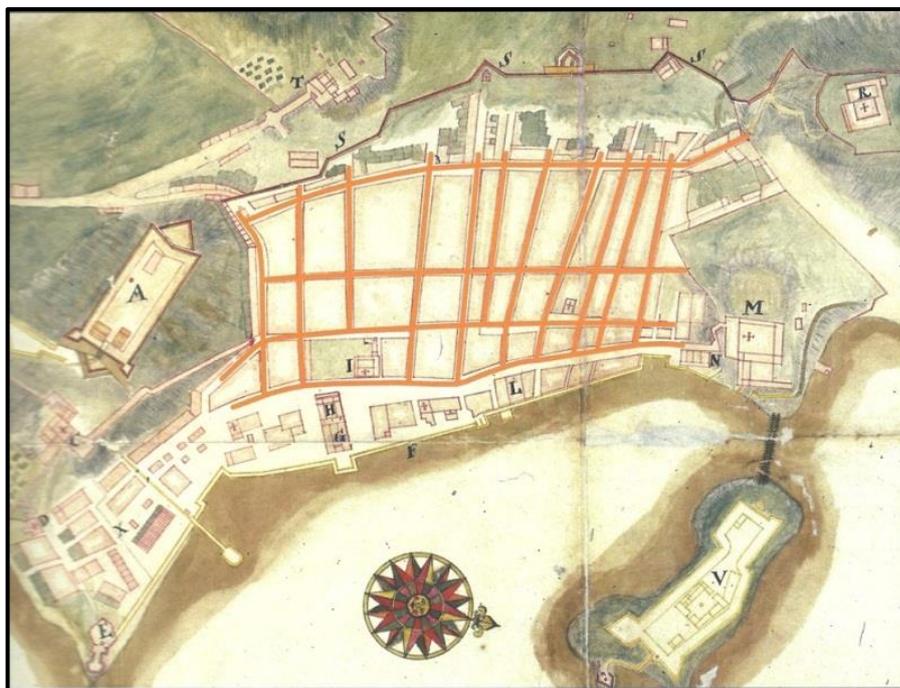
**FIGURA 4.5. PLANTA DE PETRÓPOLIS COM A DIVISÃO DOS PRAZOS DE TERRA, AO LONGO DOS VALES, EM FORMATO TENTACULAR - 1846**



Fonte: <http://ahistoriadepetropolis.blogspot.com.br/search?q=plano+Koeler> (Acessado em 07/04/2015).

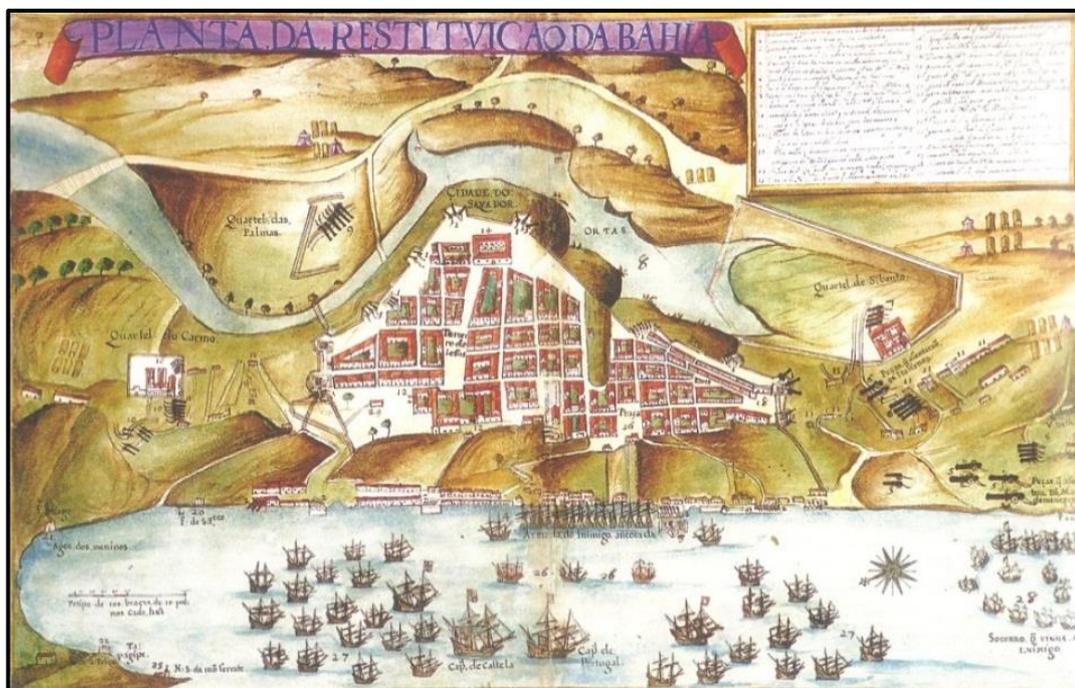
Teixeira (2012) traz diversos exemplos de planejamento de núcleos urbanos do período colonial, como os das Figuras 4.6 e 4.7. Estas representam os projetos das cidades do Rio de Janeiro e de Salvador. Mesmo essas plantas obedecem a um traçado pré-concebido em tabuleiro de xadrez, que foi sendo adaptado às topografias locais. Essa adaptação causou um aspecto de desordenação urbana, porque o complemento a esses pequenos núcleos projetados não seguiram, na maioria dessas cidades, a harmonia do plano inicial.

**FIGURA 4.6. RIO DE JANEIRO, BRASIL: A CIDADE BASEADA EM UMA ESTRUTURA REGULAR, ADAPTADA AO SÍTIO**



Fonte: TEIXEIRA (2012, p.15)

**FIGURA 4.7. SALVADOR DA BAHIA, BRASIL: PLANTA DE 1631.**



Fonte: TEIXEIRA (2012, p.134)

Defende-se que, o Plano Köeler foi um dos primeiros a projetar uma cidade completa no Brasil. Apresenta todos os prédios importantes, hierarquização de ruas, zoneamento por classes de usos, determinação de padrões construtivos, preservação ambiental e outros detalhes, conforme os documentos apresentados. Esses esboçam um Plano de Zoneamento Urbano e um Código de Posturas. Dão margem a se pensar em como e porquê, muito antes dos planos urbanísticos europeus serem elaborados, os autores desses éditos o fizeram. Baseados em quais conhecimentos?

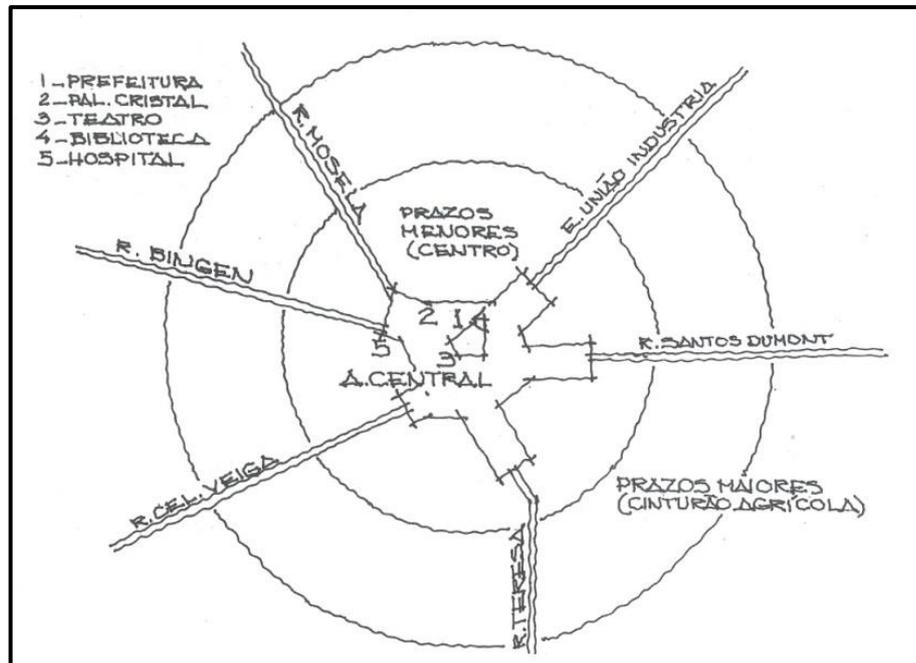
Tudo faz sentido, quando se observa que Paulo Barbosa esteve na Europa, a serviço da diplomacia brasileira por dois períodos. Dos quais se depreende que entrou em contato com intelectuais e políticos que já propunham as mudanças urbanísticas que estariam por vir. Por outro lado, Köeler mantinha contato por correspondência com a Alemanha. Mesmo antes de vir para o Brasil, é plausível que ele houvesse tido conhecimento de teorias urbanísticas.

Köeler nasceu na cidade de Mainsz, na região de Frankfurt, foi soldado do exército prussiano, de acordo com Lacombe (1942). A Prússia, segundo Calebi (2012) no início do século XIX, já obedecia a um padrão de organização urbanística.

As plantas de Köeler reuniram o melhor da adaptação portuguesa ao território, com a organização lógica alemã e a preocupação com a preservação dos rios e matas. Houve um cuidado com a higiene, estabelecendo o recolhimento dos esgotos e com a conservação da água para o abastecimento. Ao categorizar os prazos em classes, o que poderia ser considerado um cinturão em torno do centro, de acordo com Souza, pode ter sido uma antecipação, em mais de quarenta anos, daquilo que foi proposto por diversos precursores do urbanismo europeu, como Howard, em sua ‘Cidade Jardim’ (SOUZA/IHP, 2013).

O desenho, apresentado por Souza (2013) na Figura 4.8, é coerente com a tese defendida por esse autor. Por outro lado, apresenta-se a observação de Flexor (2004) sobre como as vilas de colonização portuguesa eram formadas e correlacionavam-se, semelhantemente, com o Plano Köeler. A autora atenta que nas vilas eram demarcados os terrenos das “Casas de Câmara, Cadeia, Igreja [...] e as ruas, novas ou antigas, utilizando o plano ortogonal recomendado”. Que na “repartição das terras deixavam baldios para a lavoura, e mais plantações, e quatro léguas em quadro para patrimônio e rendimento do Conselho da Câmara” (Flexor, 2004, p.210-211).

**FIGURA 4.8. DESENHO ESQUEMATICO DO PLANO KÖELER SOBREPOSTO AO ESQUEMA DA CIDADE JARDIM**

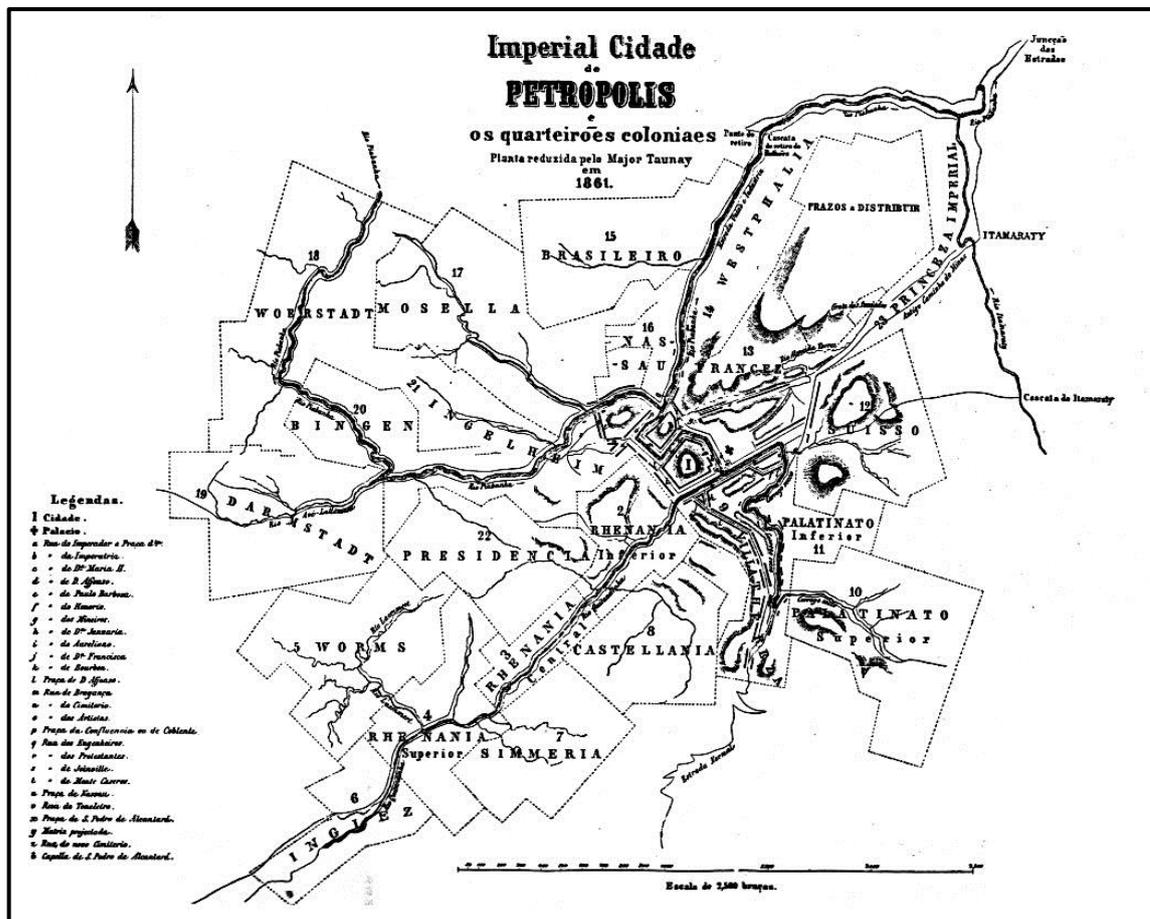


Fonte: SOUZA/IHP (2013)

Esta Figura 4.8, representa a forma como Souza (2013), defende sua tese. Ele desenhou de maneira esquemática o Plano Köeler, em uma abstração dos condicionantes naturais. O desenho poderia ser comparado a proposição de Ebenezer Howard para as “cidades jardins”. Observa-se ser “um desenho no mínimo intrigante” (SOUZA/IHP, 2013).

Vê-se o planejamento de Köeler como extraordinário. Podendo ser uma mescla das escolas urbanísticas posteriores, porém, o plano foi bastante focado na lógica e no possível. A Fazenda do Córrego Seco, e as demais terras a ela adjacentes, eram compostas por vales íngremes com áreas pequenas de várzeas. Desenvolver a cidade ao longo desses vales, sem dúvida, era a única solução de baixo custo e com pouca intervenção. Para atribuir-se qualidades ao plano e dimensioná-lo à frente do seu tempo, poder-se-ia dizer que a cidade foi planejada por bacia hidrográfica, dentro do conceito atual, dado que os quarteirões abrangiam parte ou o total de uma microbacia, conforme pode ser observado na planta que compõe a Figura 4.9. O plano estaria de acordo, inclusive, com a Política Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/97). Esta preconiza em seus fundamentos que: “a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos”, sendo esta unidade território para o planejamento regional.

FIGURA 4.9. QUARTEIRÕES COLONIAIS – PLANTA ELABORADA PELO MAJOR TAUNAY – 1861.



Fonte: LORDEIRO (2005, p.43)

O uso da microbacia não foi intencional, mas lógico. Utilizaram-se as linhas de cumeadas para fazer essa divisão, assim como as utilizou Perito Moreno<sup>33</sup>, posteriormente, para demarcar a fronteira no sul da Argentina e Chile. Evidentemente, isto coincide com o traçado das bacias hidrográficas.

Observa-se que o maior mérito desse plano foi, exatamente, o baixo impacto ambiental. Mesmo que os rios da Vila Imperial tenham sido canalizados, foram poucas as retificações feitas. Nesta área, houve a preocupação estética de retificar o rio, construindo-se um canal. O que novamente é explicável por se ter em mente os conceitos higienistas predominantes à época: de afastar as águas o mais rápido possível do palácio e das residências

<sup>33</sup> **Francisco Pascasio Moreno**, conhecido como **Perito Moreno**, (Buenos Aires, 31 de maio de 1852 — Buenos Aires, 22 de novembro de 1919) foi um cientista, naturalista e explorador argentino. O tratado de 20 de agosto de 1881 estabelecia os limites entre o Chile e a Argentina, porém o Chile reclamava a posse de 42.000 quilômetros quadrados e a demarcação efetiva da fronteira estava submetida ao laudo arbitral do governo britânico. In: <http://www.grupopaleo.com.ar/paleoargentina/pionero05.htm#Francisco> (Acessado em 12/04/2013).

das figuras de prestígio da corte. Os demais rios e córregos, como podem ser identificados nas plantas de Köeler, não sofreram alterações em seus cursos.

Os maiores impactos ocorreram ao realizar-se a implantação do Palácio do Imperador, para a qual foi necessário fazer obras de desmonte de terra. Ficam as dúvidas: se o palácio foi construído em uma cota alta em relação à rua, para diminuir o movimento de terra? Ou o local foi escolhido, por ser o ponto central na confluência de dois rios, o Quitandinha e o Palatino? Ou ainda, se foi escolhido, justamente, por ser um ponto elevado: que daria visão das ruas, para que a guarda do Imperador fizesse o seu trabalho de proteção e estaria em uma cota segura, no caso de inundação. Tudo o que se falar, ou tudo que os autores citados escreveram, são conjecturas. Estas, de forma alguma, empanam o brilho com que a cidade foi propositalmente planejada.

A utilização de vias de fundo de vale, em ambas às margens dos rios nas principais artérias, foi um dos principais acertos do Plano Köeler. Muitos dos problemas de mobilidade urbana que a cidade enfrenta, no presente, poderiam não existir se o plano não houvesse sido deturpado ao longo dos anos.

Conforme a teoria de Souza (2013), Köeler concebeu um traçado para Petrópolis que não seguiu o

padrão urbanístico geral (tabuleiro de xadrez), nem o português colonial (irregular e com os rios ao fundo dos lotes), adotados à época e não é consequência de centralização administrativa, evolução de economia rural ou crescimento de povoado à beira de estrada. Também não utiliza exclusivamente mão-de-obra escrava e sistema construtivo ou tipologia coloniais. É obra de determinação imperial, idealização científica e construção europeia.

Souza (2013) afirma que, na Alemanha, no período em que Köeler veio para o Brasil, era efervescente a discussão sobre modelos de cidades orgânicas. Em 1829, já haviam sido propostos dois modelos: um progressista (na França e na Inglaterra) e um culturalista (na Inglaterra e na Alemanha). Explica-se que os progressistas baseavam-se nos “princípios racionalistas da filosofia iluminista” e determinavam “o indivíduo típico, sua habitação, suas necessidades e prazeres, com forte preocupação com a higiene”. Complementa-se que o modelo culturalista, em sua ideologia, não tinha como foco o progresso, mas a cultura, “sua crítica não se dirige às condições do indivíduo, mas ao grupamento humano, no conjunto constituído pela cidade” (SOUZA, 2013). Acrescenta-se que este modelo caracteriza-se pela irregularidade e assimetria na sua implantação, pela preservação das áreas verdes e pela limitação de áreas de baixa densidade demográfica. No centro, os espaços e prédios públicos, na periferia as habitações e circundando tudo, um cinturão agrícola.

O supracitado autor argumenta que o

projeto da Vila Imperial de Petrópolis, em forma tentacular, acompanhando o curso dos rios e córregos e dividindo em doze quarteirões, em torno do centro (Vila Imperial) [...] se conforma um verdadeiro plano urbanístico, com indicações claras de zoneamento, hierarquização viária, normas de ocupação e construção, parcelamento diferenciado, proteção ao meio ambiente, abastecimento de água e retirada de esgotos (SOUZA, 2013).

Esses argumentos levantados por Souza (2013), ao defender o Plano Köeler, baseiam-se nas plantas apresentadas em 1846 e expostas nas Figuras 4.4 e 4.5.

Petrópolis estende-se ao longo da parte superior da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e seus afluentes. Para que seu projeto urbanístico fosse desenvolvido por Köeler, este fez um levantamento bastante minucioso. Sobre este, comenta Lordeiro (2006, p. 23),

Antes da atividade de planejamento, propriamente dita, Köeler teve que proceder ao levantamento dos vales, pelos talwegues; da orografia, pelas cumeadas; e da formação geológica da área em estudo. Como disse Eppinghaus, “não foi simplesmente olhando e sentindo os acidentes topográficos, mesmo porque as cabeceiras e, na maior parte, os rios e córregos tinham suas superfícies cobertas de densas matas.

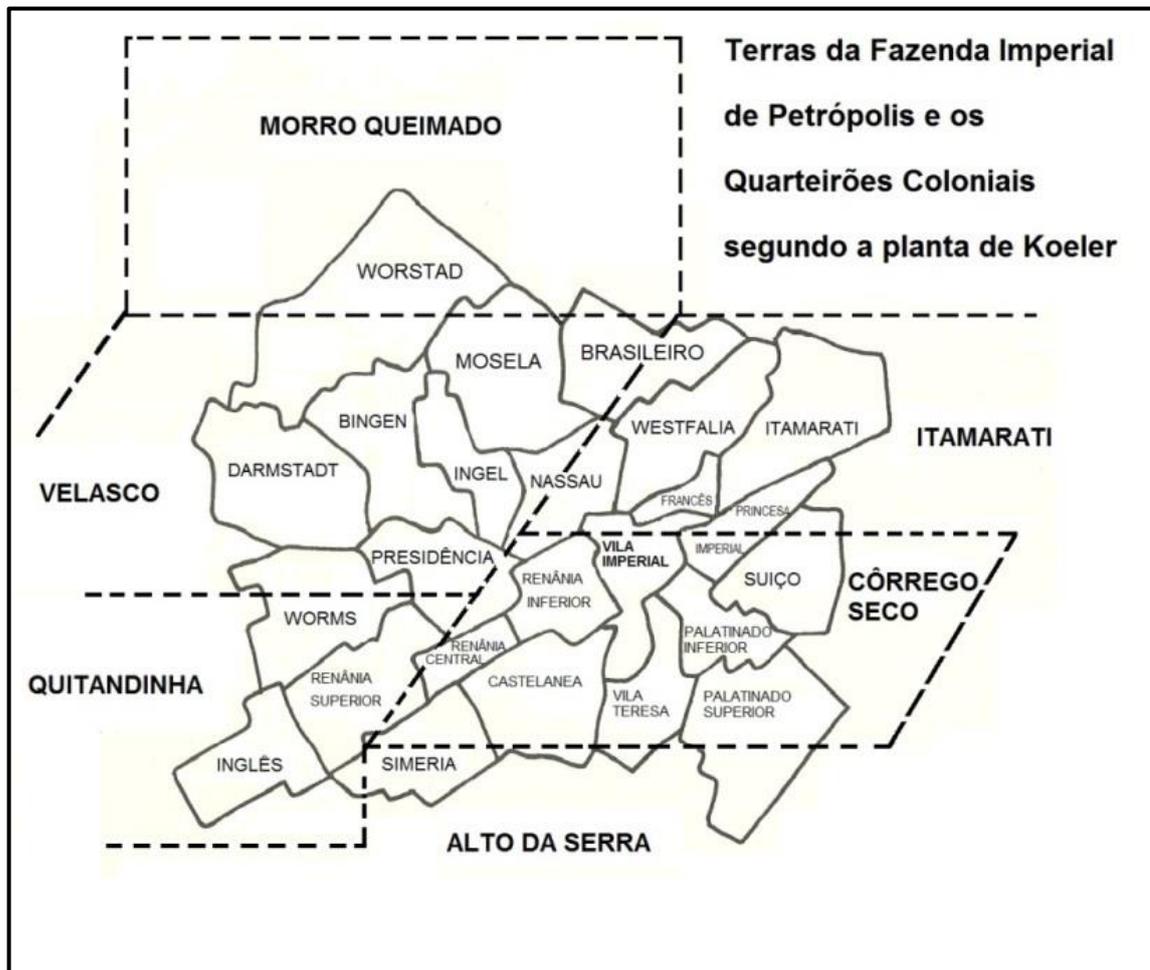
Köeler demarcou, em suas plantas, todos os rios e córregos existentes na região e dividiu os quarteirões que, posteriormente, transformaram-se em bairros, pela totalidade ou trechos das bacias desses córregos. Acrescenta-se que, em 1854, foi realizada uma medição judicial das terras pertencentes a SMI<sup>1</sup>, a qual concluiu que as fazendas que compuseram o 1º distrito de Petrópolis e uma pequena parte do 2º distrito possuíam as áreas mostradas no Quadro 4.1, e representadas na Figura 4.9.

#### **QUADRO 4.1. MEDIDAS SUPERFICIAIS DAS TERRAS QUE INTEGRAVAM A IMPERIAL FAZENDA DE PETRÓPOLIS**

<b>NOME DA FAZENDA</b>	<b>MEDIDA EM BRAÇAS QUADRADAS</b>
Córrego Seco	3.458.610
Quissamã-Itamaraty	1.684.187
Morro Queimado	4.500.000
Velasco	4.500.000
Quitandinha	4.500.000
Crista da Serra da Estrela	150.000
Total	18.792.797

Fonte: SODRÉ, A.<sup>1</sup> (p.10)

**FIGURA 4.10. DESENHO ESQUEMÁTICO DAS TERRAS QUE COMPUSERAM A IMPERIAL FAZENDA DE PETRÓPOLIS**



Fonte: RABAÇO (1985, p.73)

Costa (2002, p.29) destaca que “Petrópolis foi inicialmente dividida em 12 quarteirões. Köeler usou os rios para definir o traçado urbano, onde as ruas ladeavam as calhas dos rios sendo sua inclinação máxima de 10%”. Os “prazos, denominação até hoje usada para lotes, foram divididos em urbanos e coloniais, demarcados perpendicularmente aos eixos dos rios, com pequena testada e grande profundidade”. Costa (2002, p.29- 30) continua a explicar que a

implantação das casas na frente dos lotes era quase que obrigatória e tinha como finalidade proteger as encostas e evitar desmatamentos. A ocupação se deu com a vinda de colonos na qualidade de arrendatários. Köeler definiu como “enfiteuse” o critério para doação dos prazos, segundo o qual cada foreiro poderia reunir dois prazos tendo como obrigação construir uma casa à beira da rua, sendo as fachadas submetidas à sua aprovação. Também eram obrigações dos foreiros cercar, colocar valas, murar, respeitar o alinhamento e até plantar as árvores que Köeler escolhesse, bem como conservar as fachadas. Dando continuidade ao processo de ocupação, foi

priorizada a canalização de rios e córregos, a abertura de ruas e a construção do palácio e da igreja.

Fróes traz importantes observações sobre o Plano Köeler e sua execução, ao afirmar que havia um setor urbano composto pela Vila Imperial e pela Vila Teresa e um suburbano (ou colonial) composto pelos quarteirões. A comunicação entre as vilas dava-se por ruas e, o acesso aos quarteirões, pelos denominados Caminhos Coloniais. Estes, de extrema importância: “para cada Quarteirão deveria haver, apenas, um Caminho Colonial, traçado na base dos morros formadores dos vales que se desenvolviam no local” (FRÓES, C., 2002, p.3). Era para esses caminhos que os prazos faziam suas testadas.

De acordo com o plano, não deveriam ser abertos acessos, caminhos ou ruas a meia encosta. Uma expansão de aproveitamento das terras imperiais, ocorrida em 1858, foi classificada como uma grave violação ao plano. Esta ensejou a criação do Quarteirão Português, cujo caminho colonial deu origem à Estrada da Saudade<sup>34</sup>. Este caminho “abriu o precedente para abertura de vias ao longo dos níveis médios de encostas, que apresentavam elevado grau de inclinação”(FRÓES, C., 2002, p.3).

Outra violação ao plano foi a instalação da Imperial Fábrica de Tecidos da Rhenânia, em 1864, e depois da Imperial Fábrica de Tecidos São Pedro de Alcântara, em 1873. A construção destas “impediu definitivamente o prosseguimento da duplicação das pistas ao longo do rio Quitandinha no sentido de suas nascentes”(FRÓES, C., 2002, p.3). Este fato, ainda hoje, é um grave impedimento tanto para o controle de cheias deste rio, bem como mostra-se como um entrave à mobilidade urbana e ao desenvolvimento da cidade. Descaracterizou o plano, em um de seus principais fundamentos: que as principais artérias que ligavam as vilas aos quarteirões deveriam desenvolver-se ao longo de ambas as margens dos rios.

O não cumprimento deste fundamento provocou, ao longo de todo o rio Quitandinha, que se tivesse construído acesso para os prazos por meio de pequenas pontes, que estrangulam o fluxo do rio. O mesmo acontecendo em outros rios importantes da cidade.

O projeto visou proteger todas as coroas de morro, preservando as matas e as nascentes, o mesmo não ocorreu em relação às duas Vilas. A necessidade de implantar o núcleo da povoação implicou em alterações na topografia local. Houve desmontes de terra e corte morros, tanto para abertura de ruas, como para a edificação da Igreja de São Pedro de

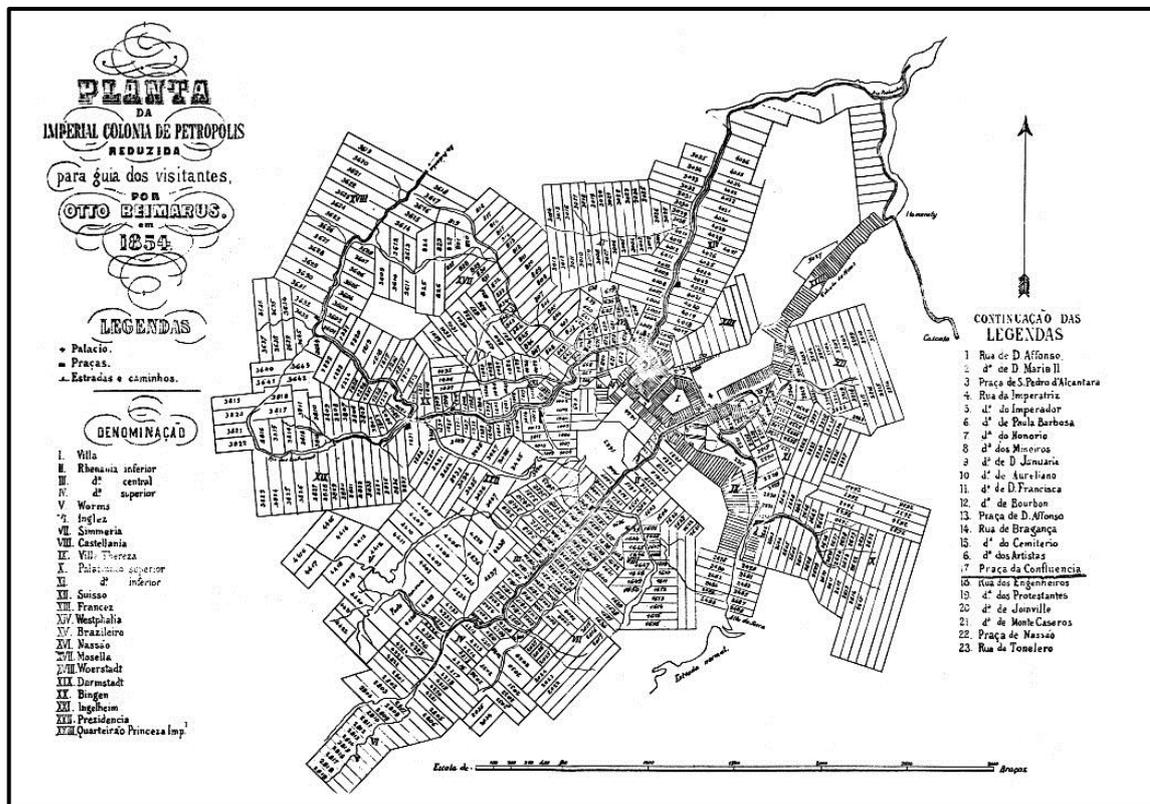
---

<sup>34</sup>A Estrada da Saudade possui, atualmente, uma densa ocupação de encostas, com alto risco de desabamento.

Alcântara e do Palácio Imperial. Nas ruas centrais, os rios Quitandinha e Palatino sofreram retificação e canalização (FRÓES, C., 2002).

Uma fatalidade ou meandros da política? Paulo Barbosa foi afastado da mordomia em 1846 e Köeler foi morto por um acidente em 21\11\1847. Após a morte prematura de Köeler, outro engenheiro, Otto Reimarius, foi encarregado de elaborar as plantas e demarcar propriedades dos vários prazos. Pertence-lhe a planta da Imperial Colônia de 1854, que está representada na Figura 4.11. Ao findar o Império, Petrópolis possuía um total de vinte e nove quarteirões e três vilas (OLIVEIRA, 2012).

**FIGURA 4.11. PLANTA DOS PRAZOS ELABORADA POR OTTO REIMARUS – 1854**



Fonte: Museu Imperial de Petrópolis. In: <http://www.museuimperial.gov.br/> (Acessado em 25/03/2012)

As mudanças na política e a exploração/especulação imobiliária fez com que o Plano Köeler fosse em parte alterado, ainda, durante o Império. Com o advento da República, as terras da família imperial foram confiscadas e devolvidas posteriormente. A enfiteuse sobrevive e as trinta e uma cláusulas do Título de Aforamento continuam, em vigor, em todo o território da Fazenda Imperial. Cada prazo possui o seu registro na Companhia Imobiliária

de Petrópolis, sucessora da superintendência e da Companhia da Imperial Fazenda de Petrópolis.

Lendas petropolitanas, que correm na boca daqueles que se dizem estudiosos da história da cidade: uma diz que Köeler teria previsto a expansão linear em direção a Corrêas e Itaipava, o que de fato ocorreu. Dentro da lógica de seu planejamento, isto poderia ser previsível, a ocupação ao longo dos vales das microbacias do Piabanha e da sequência de compras de terras contíguas à Córrego Seco, pela Fazenda Imperial. A outra é sobre o limite demográfico que esta ocupação deveria possuir. Köeler poderia ter estimado a capacidade das terras petropolitanas em abrigar no máximo 100 mil pessoas. Uma projeção factível, se os prazos houvessem sido conservados indivisíveis, em sua profundidade. Infelizmente, não se encontrou qualquer documento que comprove tais especulações.

Ao longo dos anos, problemas advindos da falta de fiscalização do poder municipal, em coibir construções sem licença e a ocupação desordenada das encostas, levaram discutir-se a hipótese de que, caso o Plano Köeler fosse expandido pelos demais distritos de Petrópolis e tivesse sido observado em todos os seus fundamentos, a cidade não teria sofrido com os agravos das inundações, ou pelo menos teria sofrido muito menos impactos, quando das chuvas de verão.

Os quarteirões transformaram-se em bairros, mantiveram seu traçado original, mas poucos conservaram o nome de ‘quarteirão’, como o Ingelheim e o Brasileiro. Entretanto, todo o território que compõe o município e que não pertencia a enfiteuse da Imperial Fazenda de Petrópolis, teve sua ocupação sem qualquer planejamento.

A cidade cresceu, desenvolveu-se, industrializou-se e, naturalmente, teve diversos planos diretores urbanos, códigos de obras e de posturas municipais, leis de uso, ocupação e parcelamento do solo. No entanto, a cidade não alcançou soluções para as suas inundações e movimentos de massa que advêm das chuvas, nem logrou resolver seu déficit habitacional.

Após traçar-se este panorama sobre a formação da cidade sítio deste estudo, passa-se a caracterizar o município, seu histórico de desastres e o caminho para a resiliência.

## **CAPITULO 5. PETRÓPOLIS, COM SEU HISTÓRICO DE DESASTRES: COMO TRILHAR O CAMINHO DA RESILIÊNCIA?**

Os quatro primeiros capítulos resumiram vasta revisão de literatura. Neste, o leitor deverá inteirar-se das razões que tornam a região do município de Petrópolis uma área propensa a desastres de inundações e a movimentos de terra de diversas magnitudes. A geografia e geomorfologia são importantes pontos a abordar. Neste capítulo, não se abordam soluções diretamente, mas ações que podem tornar a cidade resiliente.

### **5.1. CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS E GEOMORFOLÓGICAS DE PETRÓPOLIS**

A Região Sudeste, correspondente a 10,86% do território brasileiro, possui uma área de 924512 km<sup>2</sup>. Os estados que a compõem são: Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo e Espírito Santo. Ela engloba as regiões hidrográficas do São Francisco, Atlântico Leste, Atlântico Sudeste e Paraná (BRASIL, 2012, p.12-17).

O clima na região sudeste caracteriza-se por uma transição entre climas quentes de baixa latitude e mesotérmicos de latitudes médias. “A variabilidade latitudinal e de relevo, a maritimidade/continentalidade e a atuação de sistemas tropicais e extratropicais de latitudes médias conferem à região uma diversidade de regimes climáticos maior do que qualquer outra do país” (BRASIL, 2012, p.13).

Estas características conferem à região “variações temporais e espaciais, de temperatura, precipitação e vento e sua latitude “uma ampla exposição à radiação solar”. As “**áreas interioranas mais altas**” experimentam quedas acentuadas de temperatura, especialmente no inverno, quando sistemas polares podem proporcionar temperaturas abaixo de 0°C” (BRASIL, 2012, p.13).

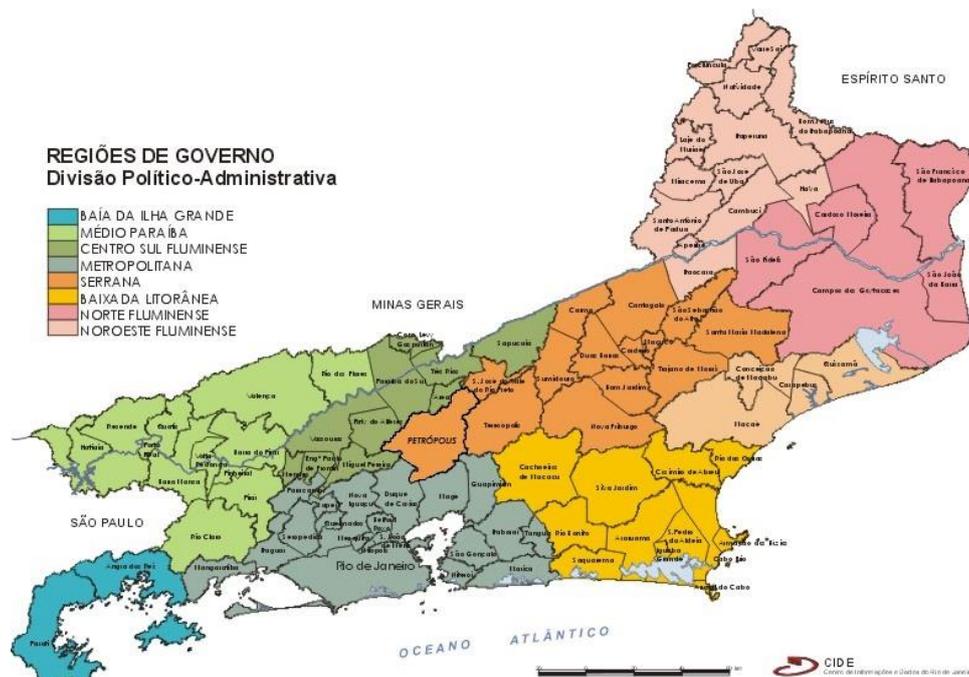
O regime de chuvas da região Sudeste sofre a influência “da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), [como] principal fenômeno, o Vórtice Ciclônico de Altos Níveis (VCAN) e do Oceano Atlântico” (BRASIL, 2012, p.13).

Petrópolis, cidade serrana do Estado do Rio de Janeiro, localiza-se na Serra do Mar entre os paralelos 22° 14' e 22° 33' de latitude sul e os meridianos 43° 00' de longitude oeste de Greenwich.

A Figura 5.1 exhibe, em destaque, o município de Petrópolis, que faz parte da região serrana, identificada em laranja no mapa. Confronta-se ao norte com o município de São José do Vale do Rio Preto, a leste com Teresópolis, Guapimirim e Magé, ao Sul com Duque de

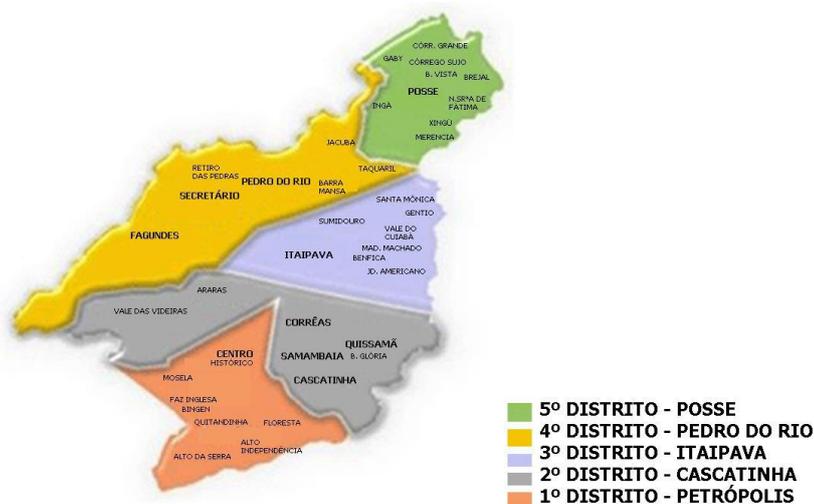
Caxias e Miguel Pereira e a oeste com Paty do Alferes, Paraíba do Sul e Areal. O município se divide em cinco distritos: Petrópolis, Cascatinha, Itaipava, Pedro do Rio e Posse, como pode ser observado na Figura 5.2 (CMP, 2009).

**FIGURA 5.1. MAPA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, DESTACANDO O MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS NA REGIÃO SERRANA**



Fonte: [http://www.uff.br/geoden/index\\_arquivos/geodef\\_escala.htm](http://www.uff.br/geoden/index_arquivos/geodef_escala.htm) (acessado em 17/03/2015-modificado pela autora)

**FIGURA 5.2. MAPA DOS LIMITES DOS CINCO DISTRITOS DE PETRÓPOLIS**



Fonte:

<http://portalpetronews.blogspot.com.br/p/mapa-da-cidade.html> (Acessado em 25/02/2015).

Todos os componentes citados influenciam as chuvas na região de Petrópolis, e são responsáveis pelas chuvas ou secas que atingem o seu município. Introduce-se a climatologia petropolitana com a pitoresca observação de Sodré, (1940, p.211), considerando que o clima da serra foi um fator preponderante na escolha de sua fundação:

Petrópolis surgiu por um imperativo geográfico e climático. Campo experimental de colonização alemã, esta extinguiu-se politicamente antes de completar um século de existência, deixando entretanto um a lição a seguir. Creada a Povoação e a colônia, o pensamento da época e as medidas administrativas da Província e do Império trabalharam no sentido de estabelecer em Petrópolis um centro especial de cultura agrícola cujo fracasso obrigou o homem a respeitar as determinantes do meio físico, e assim, Petrópolis desenvolveu-se como estância de verão, cidade de meditação e recolhimento, propícia aos educandários e conventos, e parque industrial por excelência.

Segundo o IBGE (2009), a cidade de Petrópolis possui clima tropical de altitude, característico das áreas mais altas do relevo brasileiro, cujas temperaturas médias costumam variar entre 18° e 22° C, com amplitudes térmicas anuais de 7° a 9° C. Precipitações médias entre 1000 e 1500 mm/ano. Não existem maiores diferenças entre o clima tropical de altitude e o tropical, pois os meses mais chuvosos, nas áreas de ocorrência deste tipo de clima, coincidem com a primavera e o verão (setembro a março) e os de estiagem, com o outono e inverno (abril a setembro). O verão tem chuvas mais intensas, devido à ação úmida da massa tropical atlântica.

De acordo com o histórico de eventos climáticos extremos, em verões de alta pluviosidade, esta pode atingir de 2500 a 3000 mm. Em assim sendo, torna-a compatível com a pluviosidade anual da Amazônia, de clima tropical úmido, na região de maior índice pluviométrico do Brasil (HACK et al., 2003).

Guerra et al.(2007, p.80) consideram que

posição geográfica, aliada à entrada de frentes frias, suas altitudes elevadas, com relevo montanhoso, que ultrapassa facilmente os 1000 metros, bem como declividades superiores a 45°, em diversas encostas, proporciona grandes diferenciações climáticas, tanto em termos de temperatura, como pluviosidade, ao longo das estações do ano.

O clima determinante da região é o mesotérmico, embora esteja situado em domínio tropical. Verifica-se que, esta cidade permanece “a maior parte do ano sob o domínio da massa Tropical Atlântica”. Está também sob a influência do confronto desta com a massa

Polar, e conseqüentemente, da atuação das “frentes frias e/ou linhas de instabilidade” (HACK et al., 2003, p.94).

As condições de frontogênese resultantes do confronto destas duas massas de ar são mais frequentes no inverno, contudo as condições de instabilidade são menores, causando quedas acentuadas de temperatura, nevoeiros de encosta e diminuição da pluviosidade (HACK et al., 2003).

No verão, este fenômeno provoca fortes chuvas e trovoadas. A elevada topografia local está relacionada à dinâmica atmosférica regional, provocando o aumento da turbulência do ar. Em consequência, há uma boa frequência de chuvas, durante a maior parte do ano, principalmente a barlavento do relevo. No verão, estas precipitações podem tornar-se muito intensas, resultando nas tempestades que assolam o município (HACK et al., 2003).

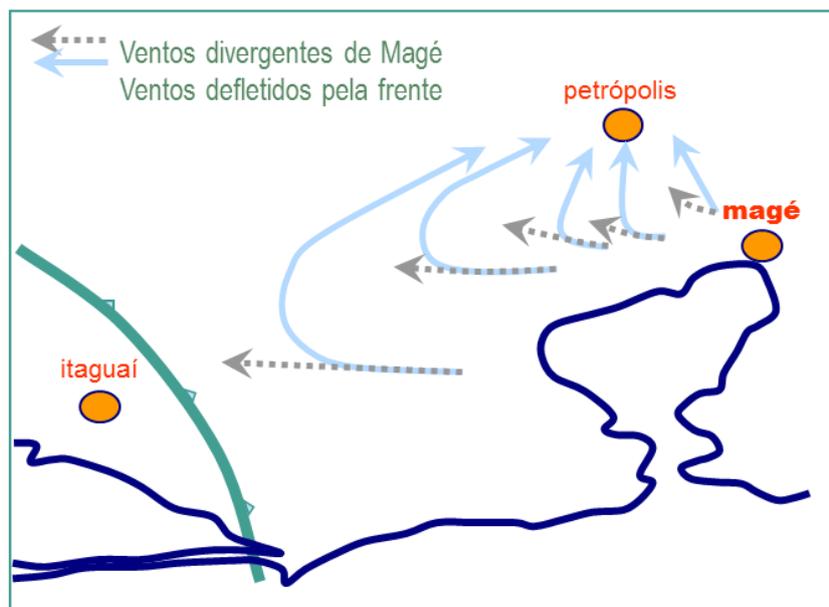
O clima urbano é produto de um conjunto complexo constituído de inter-relações da atividade ecológica natural, associada aos fenômenos urbanos. Petrópolis, portanto, é considerado como um “sítio urbano propício a sofrer danos com as chuvas intensas de verão através de cheias calamitosas e, sérios riscos de deslizamentos e desmoronamentos de encostas” (HACK, 2002, p.91). Isto ocorre em decorrência do relevo do local onde a cidade foi implantada que condicionou a sua forma de expansão.

Nesta tese, agasalha-se a teoria que explica as chuvas no município de Petrópolis, apresentada pelo Prof. Dr. Paulo Canedo, da COPPE/UFRJ (2011), e como elas ocorrem. As “grandes chuvas são geradas por empilhamento de massas úmidas advindas da planície de Magé”. Em assim sendo:

a principal região-fonte é o centro de pluviosidade de Magé, que utiliza o vale do rio Palatinato como principal corredor de acesso ao centro histórico. Isto é, o trajeto se dá pelo alinhamento de Magé – Piabetá – Palatinato, trajeto esse entre as montanhas “Dois Irmãos” e “Pedra do Cortiço”. Alternativamente, há o alinhamento Magé – Caxambu – Itamarati, com trajeto situado entre as montanhas “Dois Irmãos” e “Pico de Deus”. Há, ainda, uma terceira entrada que segue o alinhamento Magé – Saracuruna – Mato Grosso – Quitandinha, com trajeto entre as montanhas “Pedra do Cortiço” e “Pedra Branca”, acessando, também, a cidade histórica. Entretanto, todas as três entradas têm como região fonte de umidade o centro de pluviosidade de Magé, cuja massa úmida é empurrada pelos ventos contra o contraforte da Serra de Petropolis. Quando movimentos frontais se juntam como fator reativante da convecção local e dos efeitos orográficos, o ar quente e úmido é forçado, de forma rápida, para o contraforte e tem-se o quadro dos grandes transbordamentos urbanos de Petrópolis. Ver setas azuis abaixo. Quando não, a massa de ar quente e úmido de Magé tende a se expandir para oeste, com empilhamento em Itaguaí Ver setas pontilhadas (CANEDO, 2011, slide 5-6).

A Figura 5.3 mostra como o movimento dos ventos na encosta da Serra do Mar, que levam a umidade da Baía de Guanabara, concentrada no município de Magé, para o centro urbano de Petrópolis.

**FIGURA 5.3. VENTOS QUE ATUAM LEVANDO A UMIDADE DE MAGÉ PARA PETRÓPOLIS**



Fonte: CANEDO( 2011, s-6).

Percebe-se que o principal aspecto abordado pelo Prof. Canedo sobre as fortes chuvas de verão é a forma com que estas chegam a Petrópolis. Há três entradas diferentes: a primeira, pelo sul no vale do rio Palatino; a segunda, pelo sudoeste no vale dos rios Quitandinha e Piabanha; e, a terceira pelo leste no vale do rio Itamarati. Contudo, as que entram pelas bacias dos rios Palatino e Quitandinha são as que provocam as maiores cheias no centro histórico (CANEDO, 2011, s.7).

Outra característica que influencia a ocorrência de desastres é a formação geológica da região, que de acordo com Guerra et al. (2007, p.81), é formada “por migmatitos e granitóides de idade Pré-Cambriana, altamente fraturadas e falhadas”. Seu padrão geológico de “intenso fraturamento” e relevo de grandes declividades propiciam a “incidência de eventos de deslizamentos de terra”, com maiores consequências nas áreas de intensa ocupação irregular.

Segundo Guerra et al.(2007, p.81) “alguns sedimentos recentes do Quaternário ocorrem também nos terraços fluviais estreitos, em alguns rios aí existentes, principalmente no Piabanha, que constitui a principal bacia hidrográfica dessa área”. A região toda possui características pedológicas onde há

grande variedade de solos, com predomínio dos Latossolos Vermelho-Amarelos e dos Argissolos Vermelho-Amarelos, bem como dos Cambissolos, em especial nos depósitos de tálus, mostrando áreas de pedogênese recente, que podem provocar elevados riscos de deslizamentos, devido à instabilidade desses ambientes, tanto do ponto de vista pedológico, como geomorfológico e geotécnico (GUERRA et al., 2007, p.81).

Em conclusão, as condições topográficas e orográficas da região trazem chuvas concentradas de grande intensidade que, durante o verão, provocam desastres por não se respeitarem “os limites naturais, dados pelas encostas de alta declividade, contato solo-rocha abrupto, presença de grandes matacões na matriz do solo, ou quase soltos na superfície, áreas de convergência de fluxo de água, rochas falhadas e fraturadas, que dão ainda mais instabilidade às encostas” (GUERRA et al., 2007, p.80). Os limites se fragilizam mais quando o homem ocupa inadvertidamente as encostas.

Quando das primeiras ocupações na região as encostas eram quase totalmente cobertas por “Mata Atlântica, [esta] hoje em dia está restrita a alguns trechos das Unidades de Conservação, portanto, mais um fator de desestabilização das encostas, que não possuem mais aquela proteção natural contra os processos erosivos e os movimentos de massa catastróficos”. Complementando, explica-se que o “relevo dessa área foi determinante na orientação e organização do espaço urbano, dificultando apenas no início, a implantação e o crescimento da cidade (GUERRA et al., 2007, p.80).

Nesta esteira, conclui-se que a povoação cresceu em tempo diminuto, da chegada dos colonos alemães, em 1845. Transcorridos doze anos, esta foi elevada à condição de cidade. Dos documentos apresentados para advogar sua elevação, consta que sua população era de pouco mais de 5.000 habitantes e havia 940 casas de bom nível, construídas na localidade (CÂMARA, 1958).

A cidade passou por diversas fases. A colônia alemã, em seus primeiros anos, comprovou a sua inadequação para a agricultura. Em decorrência, o município de Petrópolis desenvolveu rapidamente uma sólida base industrial, a partir da década de 1850. Esta se constituiu, principalmente, por indústrias têxteis. Outras também vieram a se instalar, como fábricas de papel e papelão, metalúrgicas, mecânicas, químicas, mobiliários, bebidas, fumo, produtos alimentares, farmacêuticos e medicinais, entre outras (MARTINS, 1983).

A condição de a água farta da região foi preponderante, porque fornecia energia para mover teares hidráulicos, insumo para a produção, inclusive, para a de bebidas. A Cervejaria

Bohêmia, fundada em 1853, persiste até os dias atuais. Destaca-se o caso da Companhia Petropolitana de Tecidos, que movimentava uma turbina Francis para gerar energia elétrica.

O rápido desenvolvimento da cidade pode ser creditado, à “qualidade e a operosidade do colono alemão [...] a partir de um esforço industrializante” nos dois últimos quartéis do século XIX (Martins, 1983, p.1). Essa contribuição é inegável, mas fatores como as estradas, a proximidade com o Rio de Janeiro, que facilitava tanto o acesso às matérias primas quanto o escoamento da produção. Sublinha-se que no período compreendido entre 1845 e 1950 houve um intenso crescimento populacional, proveniente de pessoas originárias de outros países e de outras cidades, em especial, do Estado do Rio de Janeiro e do Estado de Minas Gerais, dado que a indústria local gerava empregos, e atraía um grande contingente operário para a cidade (BAPTISTA, 2005).

Porém, as ruas e as estradas, fatores que promoveram esse desenvolvimento industrial, foram a causa de seu declínio. No século XIX, estas eram motivo de orgulho para o petropolitano, e no século XX, tornaram-se insuficientes para escoar a produção e trazer a matéria prima. No entanto, reconhece-se que a conjuntura econômica do país e a não modernização desse parque industrial, foram preponderantes para que a expansão se interrompesse em meados da década de 1960 (OLIVEIRA et al., 2005).

Para Vasconcellos (2008), o processo de adensamento populacional, em Petrópolis, intensificou-se com a ocupação irregular de encostas, a partir de 1960, com o declínio da indústria.

De fato, a desativação do parque fabril, diminuiu a oferta de empregos na cidade, reduziu o poder aquisitivo de grande parte da população. Consequentemente, a busca por moradias de baixo custo, irregulares e em áreas de risco foi a solução encontrada por muitos. Estes acontecimentos trouxeram um impacto negativo ao patrimônio paisagístico da cidade e o aumento da trágica estatística de mortos, feridos, desaparecidos e desabrigados em grandes temporais (OLIVEIRA et al., 2005).

A ocupação irregular não observou uma das principais premissas do Plano Köeler, a de deixar preservadas as encostas e coroas de morros. Como uma crítica, reconhece-se que Köeler deixou uma lacuna em seu plano: Que os prazos de terra, além de serem indivisíveis nas suas profundidades, também deveriam conter apenas uma moradia. Isso impediria a construção de residências multifamiliares que utilizam para seus acessos de servidões por escadas ou rampas íngremes. Outra medida de precaução seria a estipulação de uma taxa de ocupação do solo e reserva de mata.

A Figura 5.4, pontua exemplos que fazem parte de uma longa lista de servidões que se encontram por todo o município. As encostas são tomadas por casas de todo tipo de padrão construtivo. Como pode ser identificado nas fotografias, há casas de dois e a até três andares.

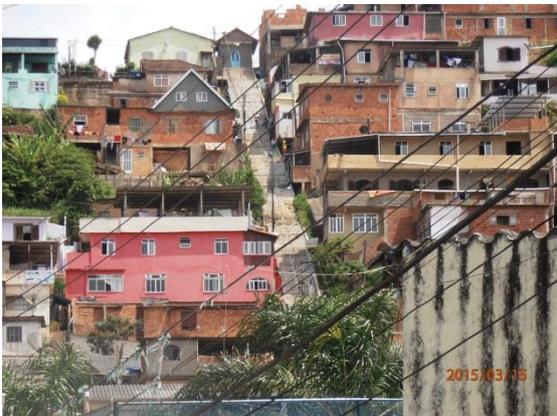
**FIGURA 5.4. EXEMPLOS DE ACESSO POR SERVIDÃO A TERRENOS QUE CONTRARIAM O PRECONIZADO PELO PLANO KÖELER**



Rua em ladeira estreita sem calçadas no Bairro São Sebastião



Servidão na Rua Cel. Veiga – Ladeira íngreme e escadas



Servidão em escada no Bairro Valparaíso, área próxima ao Cemitério Municipal



Servidões em escada na rua Gal. Osório aos fundo de um prédio - Centro

Fonte: Fotos do acervo da autora (2015).

A ocupação das terras não edificáveis e/ou não ‘aforáveis’ foi ignorada tanto pelo poder público municipal quanto pela Cia. Imobiliária de Petrópolis. Esta, como sucessora da Fazenda Imperial, não contava com os antigos poderes para proibir qualquer tipo de construção. Por outro lado, o município de Petrópolis ignorou, por muito tempo, a responsabilidade de legislar sobre essas matérias e, até o presente, a fiscalização mostra-se ineficiente em coibir essas construções.

Complementa-se que, mesmo possuindo dentro do seu território, uma APA (Área de Proteção Ambiental) e partes de UC (Unidades de Conservação), as ocupações desordenadas não respeitam, na maioria dos casos, essas áreas protegidas por lei. E tampouco, o governo local demonstra capacidade de impedir as construções que crescem dia a dia pelas áreas de proteção permanente (GUERRA et al., 2007).

Como resultado desta ocupação, há o aumento da densidade demográfica. No último senso do IBGE, em 2010, Petrópolis atingiu a densidade demográfica de 371,85 hab/km<sup>2</sup>, com predominância no meio urbano.

A evolução do crescimento populacional de Petrópolis pode ser aferida no Quadro 5.1, em que se constata que num período de 70 anos a população da cidade quadruplicou:

**QUADRO 5.1. Evolução do crescimento demográfico de Petrópolis/RJ:**

Ano	Petrópolis
1940	75418
1950	97 864
1960	138234
1970	178256
1980	222.373
1991	255.468
1996	269.669
2000	286.348
<b>2010</b>	<b>295.917</b>
2014	298.017 <sup>35</sup>

Fonte: IBGE (2010/2015); Fundação CIDE, 2010

Parece ser inevitável que, com o adensamento urbano, haja a ocupação das encostas e áreas ribeirinhas, em quase todas as cidades brasileiras. É a consequência advinda da ausência de uma política habitacional consistente e permanente, de fiscalização municipal, mas, principalmente, da falta de acesso à moradia, provocada pela desigualdade social.

Os problemas urbanos acumulam-se na medida em que o município cresce demograficamente, deixando a desejar em outros quesitos ligados ao desenvolvimento humano: emprego e renda; saneamento; educação; saúde; mobilidade urbana, entre outros.

<sup>35</sup> População projetada <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=330390> (acessado 20/03/2015).

As mudanças climáticas exacerbam-se pelas condições naturais do município. No verão, as inundações parecem ser quase inevitáveis, e no inverno, a cidade padece com secas. Nesses períodos de estiagem, a vazão dos rios se reduz muito no centro histórico, ficando seus leitos praticamente secos, somente circulam os lançamentos de esgotos domésticos e industriais ao longo dos mesmos. E após alguns dias, o odor fétido incomoda à população (Águas do Imperador, 2009).

Em meados da década de 1970, houve uma estiagem intensa e o serviço de abastecimento de água era operado pelo município, que impunha à população o seu racionamento, como solução.

A inexistência de planejamento e investimentos levou a Companhia de Água e Esgoto Municipal de Petrópolis (CAEMPE) a um estado de falência. As taxas cobradas não contemplavam o valor do serviço prestado e nem os necessários investimentos na modernização da rede de abastecimento e, muito menos, em uma rede de coleta e estações de tratamento de esgoto. A solução encontrada foi a realização de um contrato de concessão com uma empresa privada para gerir os sistemas de abastecimento de água e esgoto da cidade.

A empresa privada que explora esses serviços é a Águas do Imperador, que pertence ao Grupo Águas do Brasil. Sua atuação em Petrópolis teve duas consequências: os grandes investimentos e o aumento dos custos para o consumidor. Os investimentos possibilitaram a construção de um sistema interligado de abastecimento, que oferece um maior controle e a possibilidade de manobras, que minimizam a falta de água e o desconforto para a população.

Esta empresa construiu estações de tratamento de esgotos. Para os lugares onde a topografia não permite a condução até à rede principal, a solução encontrada foram os biodigestores (Águas do Imperador, 2009).

No entanto, Vasconcelos (1981) discorre sobre um importante documento, datado de 1886: o primeiro contrato de concessão para os serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento dos esgotos, drenagem, iluminação a gás, para a cidade. É através deste documento e de seus diversos desdobramentos que se pode avaliar a origem dos problemas de saneamento do município de Petrópolis<sup>36</sup>.

O importante a ser ressaltado nesse documento é que somente aquela parcela do serviço contratado, passível de se obter lucros, por meio da cobrança, foi realizada. Ou seja, o abastecimento de água e a iluminação pública.

---

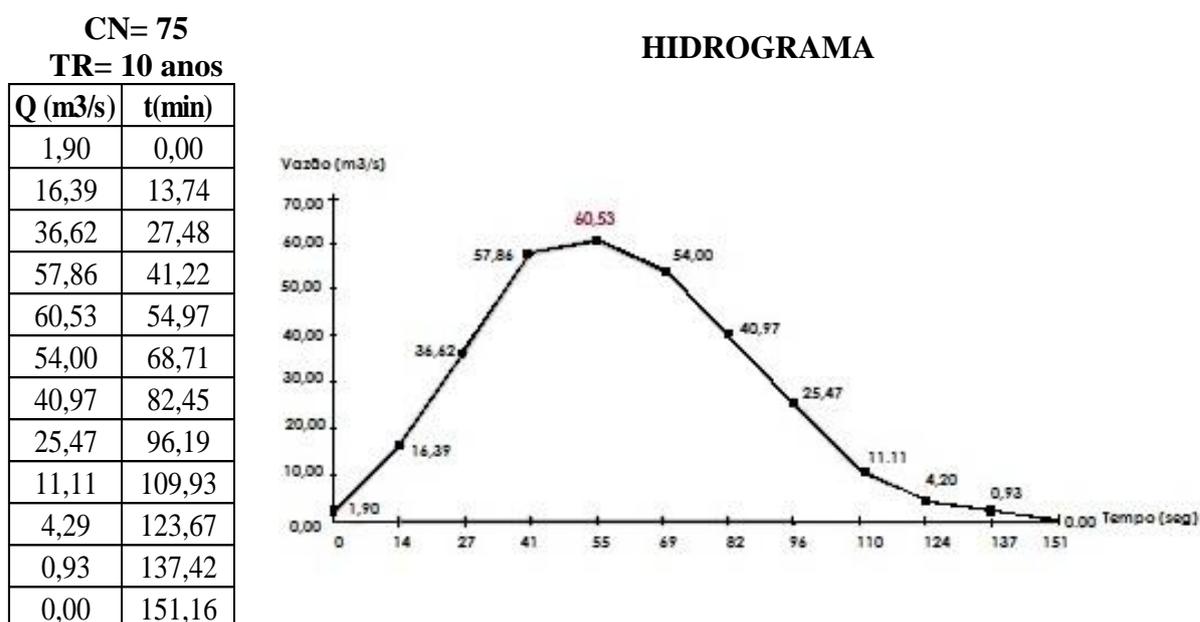
<sup>36</sup> Sobre este documento existe uma explanação no capítulo do livro ainda não publicado: “Drenagem integrada às demais políticas públicas para prevenção de desastres: o caso Petrópolis”, no Anexo Digital III.



Os afluentes do Rio Piabanha, que cortam o centro do município, podem ser considerados como de baixa vazão. A exemplo do Rio Quitandinha que, em tempo seco, teve sua vazão média estimada em  $5 \text{ m}^3/\text{s}$ , mas comprovou-se que após uma chuva forte sua vazão se ampliava até  $50 \text{ m}^3/\text{s}$ . Estes dados foram levantados por Saturnino de Brito, na década de 1930 (Jornal de Petrópolis, 23/11/1947, p.5).

Gonzalez (2014) calculou as vazões atuais do rio Quitandinha. Em tempo seco em  $1,9 \text{ m}^3/\text{seg}$ . e para uma chuva com Tempo de Recorrência (TR) de 10 anos em  $60,53 \text{ m}^3/\text{seg}$ . E traçou o Hidrograma da Figura 5.6. A diferença apresentada, pelo cálculo de Saturnino de Brito, explica-se pela urbanização, que impermeabilizou a bacia, fazendo com que os escoamentos superficiais aumentassem. No entanto, observa-se que, proporcionalmente, o maior diferencial na vazão é em tempo seco, sofreu um decréscimo de  $38\%$ <sup>37</sup>. Uma indicação de que diminuiu a infiltração de água no solo e na recarga do lençol freático.

**FIGURA 5.6. HIDROGRAMA DA BACIA DO RIO QUITANDINHA PARA CHUVA COM TR DE 10 ANOS.**

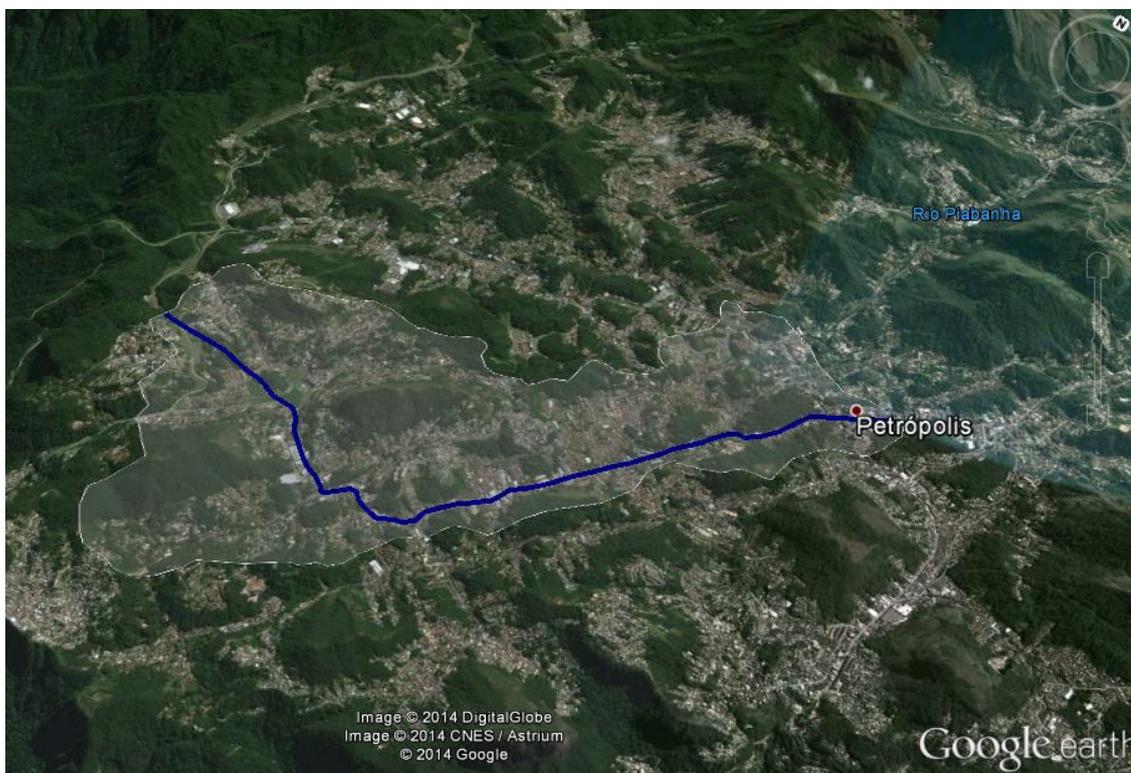


Fonte: Gonzalez (2014, p.53) (Refeito pela autora)

Na Figura 5.7, traçada por Gonzalez (2014), identifica-se a Bacia do Rio Quitandinha, demonstrando que existe uma forte ocupação antrópica na atualidade.

<sup>37</sup> Obs.: Não fez-se o cálculo do aumento da vazão com chuva, porque não se dispõe da referência que Saturnino de Brito usou para o seu cálculo. Presume-se que tenha sido para TR=10 anos.

**FIGURA 5.7. DELIMITAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO QUITANDINHA.**



Fonte: Gonzalez (2014, p.30).

Os dados levantados por Gonzalez (2014) aferem e confirmam que as chuvas com TR=10 anos, provocam um aumento maior que trinta vezes na vazão de tempo seco. A vazão de pico de cheia enseja, conseqüentemente, o extravasamento da calha do rio Quitandinha, que ocorre em menor tempo e com maior frequência.

Para piorar a situação, a empresa Águas do Imperador instalou dutos para coleta de esgotos, na parte inferior da calha do rio. Em decorrência, observou-se um aumento significativo de extravasamento com chuvas de baixa e média intensidade. O Presidente da Associação de Moradores AMA Quitandinha, Sr. Miguel Arcanjo, durante uma audiência pública da Comissão das Chuvas, declarou que no ano de 2013, foi um total de 23 extravasamentos.

### FIGURA 5.8. FOTOS DA RUA CEL. VEIGA – RIO QUITANDINHA



Pontes ao longo da rua Cel. Veiga



Dutos para coleta do esgoto

Fonte: Acervo da Autora (2015).

Para a cidade serrana de Petrópolis, o rio Piabanha e seus afluentes foram tomados como elementos definidores para a ocupação de seu solo. Köeler ao elaborar o seu plano urbanístico, projeto-o de acordo com a conformação topográfica da área e com o traçado de seus rios.

Contudo, a realidade progressiva do fenômeno urbano desordenado, caracterizada por grandes impactos socioambientais, contribuiu para configuração de contextos catastróficos. O desenvolvimento da cidade não considerou a importância do fenômeno das inundações como uma dinâmica natural dos rios, ou seja, nas grandes chuvas, aumentam o seu volume, e conseqüentemente, inundam seu leito maior.

A subestimação do potencial não previsível e não controlável da natureza, por ignorância, necessidade ou conveniência, entre outros fatores, está inserida na formulação da percepção de risco. Em geral, se atribui às camadas mais pobres da população a ocupação clandestina do espaço urbano, incrustando habitações precárias nas encostas dos morros, desmatando, poluindo, etc. Entretanto, em Petrópolis, observam-se construções de bom padrão, erigidas irregularmente, em áreas de risco significativo.

No âmbito da percepção de risco, observa-se que a exposição a situações de riscos extremos está amplamente associada a contextos complexos. Estes envolvem aspectos da objetividade das condições materiais de vida da população e aspectos da subjetividade, tais como a perspectiva da fé no enfrentamento de tais riscos na falta de alternativas concretas de habitação e outras necessidades básicas (VEYRET, 2009).

No caso do Brasil, os riscos, em geral, são negligenciados pelo poder público. A população, mesmo os indivíduos mais carentes, demandam providências, que nem sempre são atendidas. Veyret (2009) ressalta a conveniência para certos atores sociais de culpabilizar a natureza por desastres relacionados às condições meteorológicas, quando a responsabilidade da maior parte desses acidentes cabe aos homens e suas ações que impactaram negativamente o ambiente.

O crescimento da indústria da construção civil induziu o repensar da cidade por movimentos ambientalistas e preservacionistas. Estes ganharam corpo nos anos 1970 e produziram um novo perfil para Petrópolis. O Decreto Federal nº 85 849/1981 atribuiu à cidade o título de: Cidade Imperial. Estabeleceu que as edificações, paisagens e conjuntos situados na cidade e designados pela Secretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional fossem registrados e submetidos à proteção. Outra importante iniciativa do repensar a cidade foi a criação da Área de Proteção Ambiental - APA-Petrópolis, em 1982, contribuindo para a proteção e preservação de grande parte de suas matas.

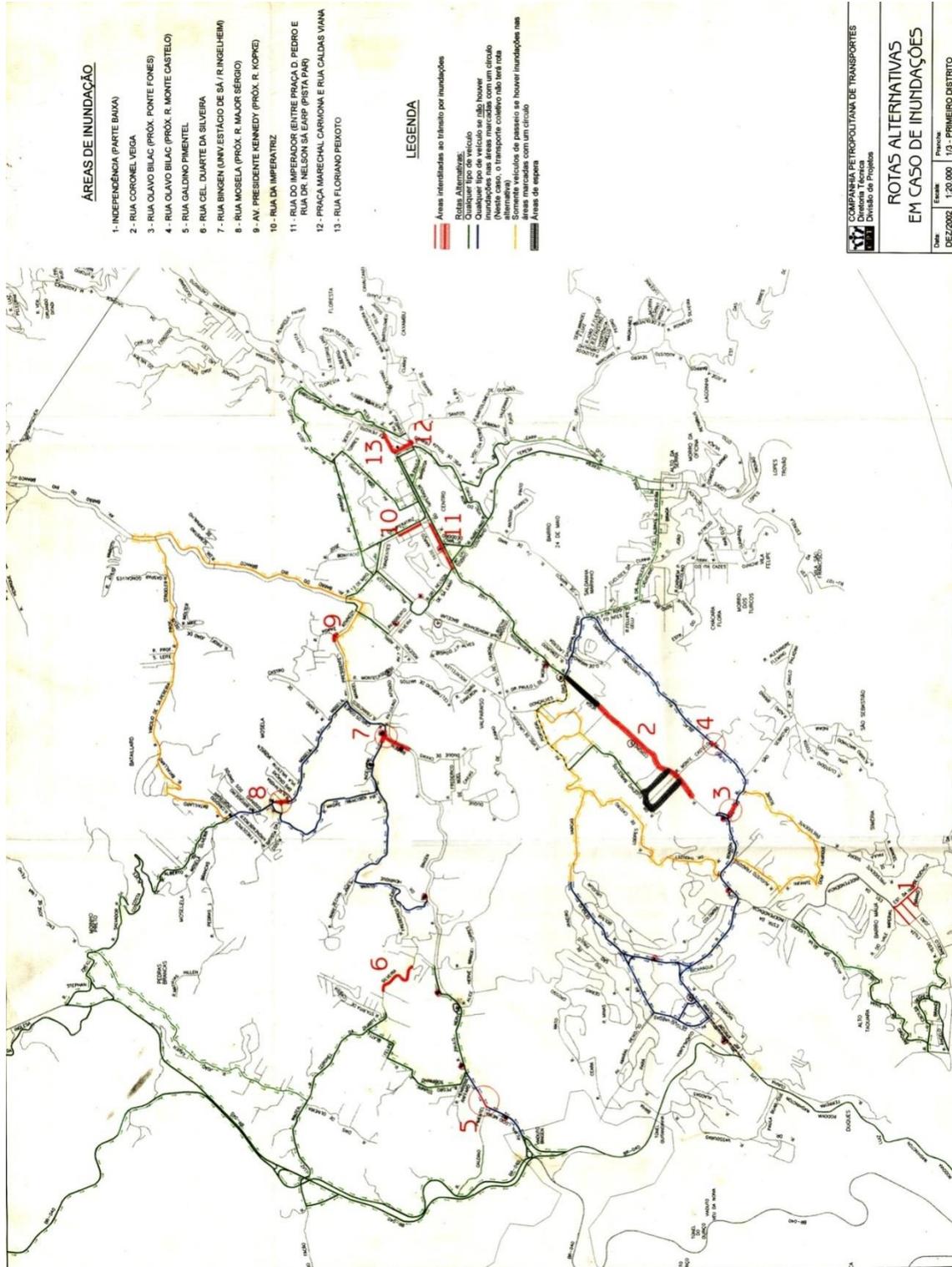
Quando das chuvas intensas, as cheias dos rios da Bacia Hidrográfica do Piabanha demonstram a incapacidade do sistema de drenagem de dar conta de toda a água, inundando diversas áreas da cidade.

Esses locais de ocorrência de alagamento foram mapeados pela Companhia Petropolitana de Transporte (CPTRANS), para embasar a logística do tráfego do transporte coletivo urbano e intermunicipal. No entanto, nada foi feito na cidade para impedir que ocorram as inundações, desde a inauguração do extravasor do rio Palatino, em 1975. Os principais pontos de alagamentos, no 1º distrito, podem ser conferidos no mapa exposto na Figura 5.9.

O mapa foi realizado para que as empresas de transporte da cidade pudessem basear seus trajetos, em caso de chuvas fortes. Identifica-se no trecho 2, a rua Cel. Veiga, uma das principais vias de acesso ao centro da cidade. Este ponto de alagamento, por extravasão do rio Quitandinha é onde ocorre o maior número de eventos de pequenas inundações. Estas, em sua grande maioria, causam apenas transtornos ao tráfego de veículos e prejuízos aos cofres públicos com a limpeza.

A cidade demanda planejamento urbano de longo prazo, para correção dos rumos tomados na década de 60 do século passado, com uma intensificação da ocupação desordenada das encostas petropolitanas.

**FIGURA 5.9. MAPA COM AS ROTAS ALTERNATIVAS AO TRANSPORTE URBANO, EM CASO DE INUNDAÇÃO**



Fonte: CPTRANS (2002).

A vulnerabilidade da população, que convive com os riscos socioambientais, é traduzida pela imprensa e pelos discursos políticos como vinculada à negligência do poder público frente ao próprio risco e sua consequência mais imediata.

Com estes dados, poder-se-ia afirmar que há, no município, dois problemas de magnitudes diferenciadas. As pequenas inundações dos diversos afluentes do rio Piabanha, que nem sempre atingem o centro histórico. E as grandes inundações, com o alagamento do Centro Histórico e movimentos de massa nas áreas de risco. Todavia, o desastre ocorrido em janeiro de 2011, que será explanado adiante, não se encaixou em nenhuma das tipificações acima. Este ocorreu com chuvas que caíram apenas nos distritos, mas não atingiram ao 1º. Um evento fora dos padrões por sua intensidade e magnitude, portanto, digno de maior reflexão.

## **5.2. IMPACTOS AMBIENTAIS E REGISTRO DAS PRINCIPAIS OCORRÊNCIAS DE INUNDAÇÕES EM PETRÓPOLIS**

Neste ponto, propõe-se um exercício de construção de um cenário de época: Meados do século XIX, numa terra ainda coberta por mata Atlântica, entremeada por rios, córregos e riachos de águas cristalinas e piscosas.

Em menos de dois anos, essas matas, nas margens dos cursos d'água, foram derrubadas, dando lugar a ruas e avenidas de terra argilosa e batida. Os rios na Vila Imperial receberam canalização e retificação alterando suas calhas naturais. Os pequenos açudes foram desmontados para abrigar o Palácio Imperial e outras construções. A placidez de uma fazenda na serra foi quebrada por um imenso canteiro de obras.

Obviamente, as cheias da bacia hidrográfica do Piabanha intensificaram-se, tanto pelo desmatamento, quanto pelo assoreamento dos rios, em consequência dos movimentos de terra.

A ocupação das terras da Fazenda do Córrego Seco e de suas confrontantes, e posterior desenvolvimento da cidade, **contribuíram sobremaneira para intensificar o fenômeno natural das cheias da região.**

Os registros das inundações e outros desastres na cidade chegaram aos dias atuais por meio de crônicas e reportagens jornalísticas, desde 1850. Não existindo um registro oficial das ocorrências em sua história preterita.

Somente, a partir, da criação dos formulários da Defesa Civil, Avaliação de Danos (AVADAN) e de Notificação Preliminar de Desastre (NOPRED), foi iniciado um banco de dados mais consistente. Ambos os documentos foram extintos, substituídos pelo Formulário de Informações de Desastres (FIDE). Este foi criado pela edição da “Instrução Normativa

GM/MI n. 1, de 24 de agosto de 2012”, que estabelece “procedimentos e critérios para a decretação de situação de emergência ou estado de calamidade pública pelos Municípios, Estados e Distrito Federal, e para o reconhecimento federal das situações de anormalidade decretadas” (UFSC, 2012, p.18).

Os Decretos de Declaração de Estado de Calamidade Pública (ECP) ou de Situação de Emergência (SE) e Portarias de Reconhecimento Federal e outras informações obtidas pelas Coordenadorias das Defesas Civas (CEDEC) complementam a base atual de dados.

No entanto, os historiadores, cronistas da cidade e a mídia escrita registraram os eventos. Não houve a preocupação de uniformizar e/ou sistematizar as informações. Serão destacados os principais eventos, por sua magnitude, ou por exemplificar como estes eram vistos pela sociedade petropolitana.

O primeiro registro encontrado data de 1850. Entretanto, pode ter havido alguma inundação, ou muitas, antes da fundação da cidade, talvez por não haver perdas significativas, a ocorrência não levassem a um registro.

Sodré (1941, p. 231-232) expõe na crônica *Enchentes e Mágicos*:

As enchentes estivais são acontecimentos periódicos da vida petropolitana. O rápido transbordamento dos rios, invadindo casa do centro comercial e destruindo pontes, é um incômodo espetáculo revestido porém de belos aspectos e pitorescos episódios. A população se alvoroça, e grande é o número de curiosos que procura logo percorrer a cidade para ver os efeitos da enchente. Terá por isso sabor especial a reprodução de um comunicado, impresso na edição do *Jornal do Comercio* de 30 de dezembro de 1851 e referente a um transbordamento do rio Quitandinha, na véspera de Natal, naquela noite, já lá vão noventa anos! em que o nosso Dom Pedro II veio também para a rua apreciar o efeito das águas: A tarde e ao anoitecer de 24 [de dezembro de 1851], houve tanta chuva depois de grande trovoadas em Petrópolis, que os canais, apesar de terem sido muito alargados em sua maior extensão depois da grande enchente de **6 de março de 1850**, tomaram tamanha porção d'água que transbordavam em alguns lugares! muitos páus que desciam com a força da corrente foram de encontro à ponte fronteira ao Palácio da rua da Imperatriz, o que represando as águas traria piores resultados se não fossem as providências que imediatamente se deram, apesar da chuva que caía abundantemente e da escuridão da noite. Estiveram logo presentes o vice-diretor e alguns empregados da Colônia, com muitos trabalhadores, e os engenheiros Rivière e tenente-coronel Galdino. O sr. presidente da Província conservou-se junto à ponte, assistindo a todos os trabalhos enquanto duraram. E nada disto admira, porque S. M. o Imperador dignou-se descer de seu Palácio, e veio por si mesmo ver os estragos que a enchente fazia, demorou-se muito tempo perto da ponte, manifestando a maior solicitude por todas as providências tendentes a desembaraçar que, no caso da chuva aumentar, por alta noite, corresse algum risco os habitantes de Petrópolis. Felizmente, depois de alguns trabalhos que se fizeram com o socorro de archotes, as águas tiveram livre a corrente, e começaram a baixar. Às 10 horas da noite terminaram estes trabalhos. Até ao presente não consta que ocorresse a menor desgraça, quer nos habitantes, quer ao número extraordinário de viajantes que subiu em carruagens e seges a serra, na força da chuva e da trovoadas. Se as enchentes constituem um traço da fisionomia urbana de Petrópolis, os caprichos dos deliciosos invernos serranos, se repetem desde os tempos imperiais [...].

Sodré (1941) expôs a forma e a conformidade com que a população convivia com as inundações. Era hábito sair de casa para observar as enxurradas. Esse hábito esse permanece no presente. Quase um século depois do referido registro, quando a crônica foi escrita, as inundações ainda não eram consideradas suficientemente graves para que se criasse uma grande comoção pelas perdas. As cheias eram uma característica natural da cidade e como tal eram aceitas. As poucas mortes ocorridas eram atribuídas a simples fatalidades.

Mesmo assim, a inundação de 1850 levou a se tomar providências: a principal foi o alargamento dos canais, transferindo a vazão de cheia para jusante da bacia, pouco povoada. Essa providência provou sua ineficácia no ano seguinte, quando nova chuva alagou a cidade, deixando muitos prejuízos.

Observa-se que, se a população não era muito afetada, o erário público, sim, se ressentia dos danos causados. Esses prejuízos materiais ensejaram um Ofício, datado de 05 de março de 1852, do Diretor Interino da Colônia Imperial, o Engenheiro José Luís de Azeredo Coutinho ao Presidente da Província do Rio de Janeiro, o Conselheiro Luís Pedreira do Couto Ferraz. Este foi publicado no Jornal Tribuna de Petrópolis de 20/9/2005, como um repúdio pela continuidade das inundações. Uma transcrição do documento nº 5.808 - maço 117 de 5 de março de 1852, arquivo do Museu Imperial de Petrópolis

Este documento, publicado pelo cronista Ricardo Martins, faz referência a uma solução proposta. Esta era um projeto de um extravasor que transferiria águas do centro (rio Quitandinha) para o rio Piabanha. Por razões econômicas, José Azeredo Coutinho, se disse contrário à execução da obra. Esta seria executada na rua dos Protestantes, hoje 13 de Maio, que possui um afloramento rochoso, o que encareceria muito qualquer intervenção.

**1856**-Relatorio da Imperial Companhia de Navegação a Vapor e Estrada de Ferro de Petropolis apresentado á Assembléa geral dos Accionistas em 26 de Março de 1856 pelo presidente da Companhia Barão de Mauá:“Acha-seconcluido o trilho até á raiz da Serra, e aumentada por conseguinte a linha ferrea com mais 950 braças de extensão, trabalho do engenheiro Roberto Milligan. Toda a estrada acha-se no melhor estado, tendo resistido a notaveis provações em consequencia das grandes **enchentes** que temos presenciado nos ultimos seis mezes, sendo uma dellas superior a qualquer outra das que se têm observado desde o anno de 1834<sup>38</sup>. A solidez da construcção da estrada de ferro de Mauá não pode, pois ser mais posta em dúvida (Frões, 2013).

---

<sup>38</sup> Sobre a referida grande enchente de 1834, anterior à fundação da cidade de Petrópolis, não se pode afirmar que ela tenha ocorrido na fazenda do Córrego Seco, posto que na época a estrada de ferro não atingia o cume da serra. Acha-se que a referência foi feita sobre uma grande enchente ocorrida em Magé e Guapimirim. No entanto, pode também ter alagado áreas da fazenda, mas não há nada registrado que comprove o fato.

O mesmo cronista Ricardo Martim traz outro registro das consequências da enchente de 10 de janeiro de 1856, em Petrópolis. A transcrição do documento nº 6.6117 - maço 123 de 10 de janeiro de 1856, arquivo do Museu Imperial de Petrópolis, publicado na Tribuna de Petrópolis, 27/02/1995.

Este ofício relata o horário da ocorrência pluviométrica, num período que pode ser considerado como longo - quatro horas e meia. As chuvas provocaram o alagamento da Rua do Imperador com nível de três palmos e meio de altura. Pontes foram destruídas, ruas e praças ficaram arrasadas. Depois que a chuva parou, cidadãos, mestres de obra e o Apontador da colônia junto com africanos (deduz-se escravos), ficaram até às duas horas da madrugada, desobstruindo os rios, que tinham no seu interior muitos troncos, principalmente junto à ponte da rua dos Protestantes. Estes formavam uma barragem impedindo as águas de escoarem. O Diretor da Colônia, José Maria Jacinto Rebelo, expõe sua preocupação que as chuvas se repitam e novos estragos aconteçam.

**1859** – Ocorrência **sensacional** que abalou toda Petrópolis: com as fortes chuvas reinantes, e desabamento de morros, viu-se à noite soterrada a casa de sobrado de Candido Soares de Mello situada na rua do Imperador, vizinha da residência de Pinto Peixoto e fronteira ao parque de palácio. Dos moradores do andar térreo, alugado pelo proprietário morreram varias pessoas e as outras, inclusive as do sobrado, ficaram feridas. A diretoria da colônia acudiu, com archotes e inúmeras pessoas gradas prestaram serviço de desobstrução e salvamento entre elas Quintino Bocayuva, vereadores, juiz de direito e os médicos Calazans, Thouzet e Porciuncula (Fróes, 2013).

O registro da enchente de 1859 foi o primeiro que se refere a mortos e feridos em desabamento. Comprovando a teoria de Guerra et al. (2007) que a região é naturalmente sujeita a movimentos de massa, provocando desastres. Neste caso, chama-se a atenção que o sobrado se situava na principal artéria da povoação. Ressalta-se que todos os terrenos com testada à Rua do Imperador, possuem, na sua parte posterior, encostas íngremes, tanto aqueles na margem direita do rio Quitandinha, quanto em ambas as margens do rio Palatino. Estas encostas quando desmatadas estariam sujeitas a deslizamentos.

A inundação ocorrida, em 5 de janeiro de 1862, consta do diário de SMI Dom Pedro II. Este anotou ter chovido quase todos os dias no mês anterior, indicando que pode ter havido a saturação do solo e do lençol freático. O pluviômetro imperial registrou que a chuva, neste dia, totalizou 161 mm (MEC, 1956).

**6 de janeiro de 1862** - Ontem de noite houve grande enchente. Subiu três palmos acima da parte da Rua do Imperador do lado da Renânia; acordou o Câmara [sic], e um homem caiu no canal devendo a vida a saber nadar e aos socorros que lhe

prestaram. Conversei hoje com o engenheiro do distrito; pouco se fez do ano passado para cá. Os estragos que fez a enchente levaram 2 meses a reparar segundo me disse o engenheiro (MEC,1956, p.23).

Outras ocorrências foram registradas nos anos de 1866, 1873, 1875, 1882, 1883, 1886 e 1889. Observa-se que os registros passaram a ser mais elaborados quando os eventos deixaram maiores rastros de destruição, como na chuva que assolou a cidade no ano de 1895:

A inundação - **Extraordinário temporal** desabou no dia 1<sup>o</sup> do corrente [01/janeiro/1895] sobre esta cidade e seus arredores, produzindo a **maior inundação conhecida pelos mais velhos habitantes desta localidade**. Uma pesada chuva começou a cair às 2 horas da tarde, prolongado-se sem cessar até  s 5 horas, quando medonha tromba d'água caindo sobre as montanhas do Morin, e trazendo diante de si árvores colossais e enorme massa de terra, inundou repentinamente a cidade inteira, elevando-se o nível das águas nas nossas largas avenidas a muitos metros de altura. As  guas, saindo do leito do rio, invadiram as avenidas laterais, os jardins e as casas, e na sua f ria desordenada foram destruindo pontes calçadas, árvores e tudo o mais que em seu caminho encontravam. Enormes prejuízos materiais ocasionados não são a particulares como   Municipalidade. Pessoa competente informa-nos que calcula-se em mais de quinhentos contos o prejuízo nas obras municipais. Descreve, ainda a perda de 12 pontes e mais 5 danificadas, desmoronamento de muros na beira dos rios, calçamento de várias ruas danificados, queda de barreiras, perda de parte da rede de distribui o de água, e ainda que a Câmara Municipal teve que mudar de endereço, porque a casa onde funcionava teve várias paredes desabadas. Registra uma morte por afogamento: "Infelizmente esta medonha enchente ocasionou uma morte, a de João de Souza Brasil, empregado do sr. Albano Pereira que, desejando apanhar um mastro que havia caído ao rio foi carregado pela correnteza (Gazeta de Petrópolis, 05/01/1895, p.1).

Percebe-se que no decorrer dos anos, os relatos de cada inunda o indicam que o impacto ocorrido foi o maior dos conhecidos. No entanto, ressalta-se que não havia um registro oficial da medi o da quantidade de chuva, mas os relatos se referem a abrangência dos impactos. Deduz-se que, conforme a cidade foi sendo ocupada cresceram os riscos potenciais de desabamentos e inunda es.

O problema das inunda es percorreu o Império, adentrou a República, perenizou-se século XX e prossegue pelo século XXI. Registram-se, a seguir, outras enchentes que marcaram a história de Petrópolis, como grandes eventos catastróficos.

**1930 - Fort ssima** chuva ca da durante a tarde ocasiona uma das **maiores enchentes registradas** na cidade, havendo desabamento de predios e de pontes. Destrui o da ponte met lica da Bacia (Enchente de 20/3/1930) (Fr es, 2013).

**FIGURA 5.10. FOTOGRAFIAS DA ENCHENTE DE 20 DE MARÇO DE 1930**



Fonte: Acervo da autora, fotos adquiridas em 2014.

Em 27 de março de 1945, o jornal Tribuna de Petrópolis estampa em sua primeira página a manchete: “ABRIRAM-SE AS CATARATAS DO CÉU – como um novo e inesperado dilúvio. Petrópolis devastada por tremenda tromba d’água. Cerca de 30 vítimas – incalculáveis os prejuízos de particulares, do comércio e da indústria”, referindo-se ao grande temporal ocorrido no dia anterior (26/03/1945). Nos dias que se seguiram, a contabilidade de vítimas aumentou, dando uma real visão da abrangência do desastre, com desabamentos de casas em vários pontos da cidade.

Conforme declaração do Prefeito Flávio Castrioto, as maiores enchentes que aconteceram em Petrópolis foram às de: 1856, 1897, 1929, 1945, 1965. Contudo, houve outras de grande magnitude, as de: 1905, 1924, 1935 e 1964 (Jornal de Petrópolis, 8 de janeiro de 1966, p.1).

A manchete deste mesmo jornal traz “PREFEITO PREGOU A UNIÃO DE TODOS PARA A SOLUÇÃO DAS ENCHENTES”. Esta reportagem foi provocada pela magnitude do evento de 22 de dezembro de 1965 (Jornal de Petrópolis, 08/01/1966, p. 1). Em 12 de janeiro de 1966, apenas quatro dias após esta publicação, nova chuva agravaria a situação do município e, novamente, outra em 26 de março do mesmo ano: uma tromba d’água que arrasa a cidade. O Jornal de Petrópolis, na edição de domingo 27 de março, a registra como a **maior cheia** que se viu em todos os tempos no centro de Petrópolis (Jornal de Petrópolis, 27/03/1966, p.8).

A pesquisa nos periódicos locais confirma que as cheias se tornaram, perceptivelmente, maiores a cada ocorrência. É compreensível que esta terceira cheia fosse de grande magnitude e tenha deixado marcas na cidade. A cidade não havia se recuperado

totalmente das duas inundações anteriores. Os rios continuavam assoreados, contribuindo para agravar a intensidade da cheia. Ao findar dos três episódios, o município contabilizava “cerca de 200 mortos, quase 800 moradias destruídas e mais de cinco mil desabrigados” (Bomtempo, 2006, p.118).

Uma curiosidade sobre o ano de 1965: uma senhora anotou em seu calendário que choveu em 175 dias durante esse ano (Tribuna de Petrópolis, 08/01/1966). Este registro é um indício de que o ano de 1965 pode ter tido uma alta pluviosidade. O que explicaria a magnitude das cheias, para além das chuvas intensas e o assoreamento dos rios, pela saturação do solo e do lençol freático.

Após as enchentes de 1966, a cidade passou por grande comoção em seu quadro político, em consequência, da cassação de uma sucessão de prefeitos. Dentre eles, Flavio Castrioto que tentou solucionar as condições da cidade, sem conseguir as verbas necessárias, além de ser cassado pelo Governo Militar (Bomtempo, 2006).

A grande enchente de 1945 ensejou a construção de um extravasor ligando o rio Palatino ao rio Quissamã, afluente do rio Itamaratí. Segundo registro de Fróes (2013) as obras se iniciaram em 01/03/1953 e foram finalizadas em 1975.

Funcionando o extravasor e com a realização de dragagens anuais, Petrópolis teve um período de baixa incidência de grandes enchentes. Entretanto, no início de fevereiro de 1988, uma forte chuva deixou um saldo de 200 mortos e mais de 1.000 desabrigados. A partir desse ano, as chuvas fortes repetiram-se, com menor ou maior intensidade, quase todos os anos, deixando suas marcas nas estatísticas da cidade. No século XXI, as chuvas de 2001, 2004, 2008, 2011 e 2013 foram as que mais impactaram o município. Releva-se, dentre elas, o Desastre da Região Serrana de 2011.

### **5.2.1. O DESASTRE NA REGIÃO SERRANA EM 2011**

Diferentes documentos oficiais sobre a análise dos acontecimentos de janeiro de 2011 revelam um incômodo consenso sobre os fatores determinantes do desastre: primeiro, o próprio evento meteorológico, associado às características geoambientais da região. Segundo, um conjunto de problemas ligados ao ordenamento territorial, como a política dos usos de solos e o crescimento urbano descontrolado. E, terceiro, a falta de planos de prevenção e emergência locais. Todos esses fatores, em conjunto, teriam criado um ambiente de difícil gestão naquela noite de janeiro de 2011 (Portella & Nunes, 2014, p.9).

O texto de Sergio Portella e João Nunes (2014) foi escolhido como epígrafe deste item, por definir resumidamente o conjunto de fatores que levaram a Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro a protagonizar o que a imprensa cunhou como o ‘Megadesastre: uma tragédia sem precedentes na história do Brasil’.

Neste tópico, traçar-se-á um panorama do que aconteceu na noite e madrugada dos dias 11 e 12 de janeiro de 2011<sup>39</sup>.

Um desastre de grandes proporções, como o de 2011, criou grande comoção e muito estardalhaço na mídia: imagens de casas flutuando, após serem arrancadas de suas fundações, carros empilhados, toneladas de pedras e terra soterrando casas, corpos empilhados nos Institutos Médicos Legais (IML) das cidades atingidas. Imagens impressionantes de destruição, sem precedentes no país. Todos se perguntavam: o que causou tudo isso?

Para responder esta questão, serão utilizadas como fontes, dois relatórios que se destacaram dos demais, o do Ministério do Meio Ambiente (2011) e o do Banco Mundial (2012). Também, far-se-á uso de uma apresentação do Prof. Dr. Paulo Canedo da COPPE/UFRJ (2011) e do Anuário Brasileiro de Desastres Naturais de 2011 (2012).

A primeira explicação se remete ao próprio histórico da região, demonstrado pelo comentário transcrito, que se restringiu apenas aos últimos 25 anos.

Em 1987 deslizamentos em Petrópolis e Teresópolis mataram 282. Um ano após, Petrópolis teve sua pior enchente, com 277 mortos e 2 mil desabrigados. Em 2000, Friburgo, Petrópolis e Teresópolis foram devastados pela chuva, resultando em 5 óbitos. No ano seguinte, Petrópolis voltou a sofrer, registrando 48 mortes e 793 desabrigados. Em 2003, foram 33 mortos. Em 2007, 10 morreram em Friburgo, 8 em Sumidouro, 3 em Petrópolis e 2 em Teresópolis. Petrópolis registra mais 9 mortes em 2008 (MMA, 2011, p.28).

A região contida pela Serra do Mar sofre com escorregamentos num processo natural, o que não é concebível é a ocupação de áreas próximas a essas encostas ou mesmo das próprias encostas (MMA, 2011).

Toda essa região tem Áreas de Preservação Permanente (APA's) e Unidades de Conservação (UC's), que mesmo demarcadas, não são respeitadas. Quanto às Faixas Marginais de Proteção (FMP) são muitas vezes ocupadas por equipamentos municipais.

No estado da arte em que se encontram as prefeituras, como no caso de Petrópolis, em que o município possui um déficit habitacional, somente para a população em área de risco, de mais de 15000 UH's, falar de política habitacional consistente parece uma quimera.

---

<sup>39</sup> Fotos do desastre podem ser encontradas nos relatórios que constam do Anexo Digital. Optou-se por excluí-las por não acrescentarem nada ao texto.

Entretanto, o desastre de 2011, de certa forma, impulsionou a elaboração do Plano Municipal de Habitações de Interesse Social, publicado em 2013.

Os números da tragédia, mesmo sem se recorrer às imagens, traçam um cenário de terror: mais de 910 mortos e 45000 desabrigados ou desalojados, sem se contar com o número de desaparecidos (BRASIL, 2012).

O que causou esta ocorrência de tão grandes proporções? Prof. Dr. Paulo Canedo (2011, s.11) explicou que “três eventos chuvosos se somaram para geração dos temporais da Serra”. O primeiro ocorreu nos dez dias anteriores ao desastre. Toda a região recebeu chuvas de baixas e médias intensidades ininterruptamente, o que deixou o solo saturado.

O segundo, uma frente fria estacionária, que agiu como “cobertor” sobre a área atingida. O terceiro, a formação de nuvens do tipo *Cúmulos Nimbos*, com altitude de 13 ou 14 km, ou seja, no limite da troposfera e que foram retroalimentadas pela Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). No epicentro do evento, essas nuvens atingiam até 10 km de altura.

O somatório desses eventos provocou uma chuva de intensidade extraordinária que, segundo Canedo (2011, s.3), mesmo as “áreas pouco habitadas sofreram erosões que obstruíram os talwegues e desviaram os cursos d’água para fora de seus leitos naturais”.

O Prof. Dr. Paulo Canedo (2011, s.49-55) explanou que houve dificuldade para calcular o Tempo de Recorrência (TR) da chuva, porque grande parte dos pluviômetros se localizava fora da região, onde a tormenta foi mais intensa. O único que se encontrava na área foi destruído e levado pela enxurrada. Efetivamente, os “valores destas tormentas são raros e as correlações estatísticas nas séries temporais necessitam extrapolações grandes”, com isso, “perdendo precisão no cálculo do TR”. Contudo, Canedo (2011) afirma que calculou o TR em “mais de 500<sup>40</sup> anos”.

De acordo com Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1990-2010, volume Rio de Janeiro, Petrópolis foi o município com maior incidência de deslizamentos e inundações no período, num total de 28 ocorrências.

O Anuário Brasileiro de Desastres Naturais de 2011 confirma o que apresentou Canedo (2011), ao dizer que os dados acusados pelo pluviômetro da localidade Santa Paula, antes de sua destruição, às 4 horas da manhã do dia 12 de janeiro, foram das “2h 45 min do dia 12 de janeiro, uma intensidade significativa de 57.4 mm/h e acumulados também altos de 210.8mm em 24 horas e 233.8mm em 96 horas, além de um antecedente de 554.2mm em um mês” (Brasil, 2012, p.67).

---

<sup>40</sup> Ressalva-se que, técnicos do INEA calcularam a chuva com um TR= 350 anos. Essas discrepâncias são devidas a não existência de dados reais sobre a chuva (APEA, 2012).

Complementa-se que, no total “a chuva atingiu patamares realmente extremos, tais como chuvas horárias de 88 mm/h a 130 mm/h, 264 mm em 24 horas e 280 mm em quatro dias, sucedendo a um período de 12 dias com 300 mm e de um mês antecedente com 619.0 mm”(Brasil, 2012, p.67-68).

O rastro de sentido W-E/NE do Megadesastre teve início em Itaipava, a 10km do centro de Petrópolis, às 0 h 30 min da manhã. A destruição foi imensa, mas restrita, já que, apesar da sua extensão de 15km e largura entre 20m e 40m, o escorregamento atingiu apenas o Vale do Cuiabá. O cenário, percebido a quilômetros de distância, dado o incrível número de cicatrizes junto à cabeceira do vale, ficou nítido ao se percorrer a extensa língua formada pelo fluxo hiperconcentrado. Centenas de casas estavam destruídas e um bom número de pessoas vagava sem rumo, à procura de parentes e amigos (Brasil, 2012, p.66).

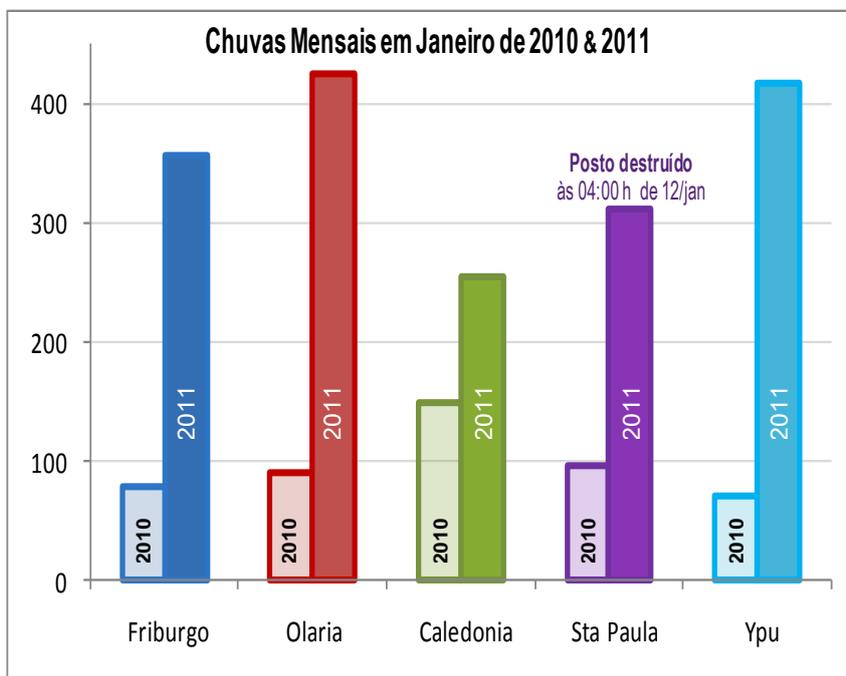
Canedo e sua equipe (2011) elaboraram o Gráfico 5.1 que demonstra a pluviosidade nos meses de janeiro de 2010 e 2011, pelos pluviômetros instalados em Nova Friburgo. Os pluviômetros de Petrópolis, Teresópolis e demais cidades atingidas, ou não estavam funcionando ou eram inexistentes. O que leva a outra pergunta, por que há falta de monitoramento em uma região reconhecidamente propensa a desastres naturais?

O Gráfico 5.1 é bastante significativo para a ocorrência do desastre, por demonstrar que a pluviosidade, em janeiro de 2011, foi muito superior a esperada, tornando os solos saturados e contribuindo para as corridas de massa.

Observa-se que apenas o pluviômetro da localidade Santa Paula, se encontrava dentro da área de maior intensidade de chuvas, e foi destruído pela enxurrada, o que impediu de se obter a exata quantidade da chuva. Ainda a respeito da Figura 5.12, explica-se que a frente fria que abrangeu a área foi representada em amarelo claro e a tempestade provocada pelas *Cúmulos Nimbos* em amarelo mais escuro. Justamente, ambas se sobrepõem na linha de cumeada da serra que divide os municípios de Petrópolis, Teresópolis e Nova Friburgo, os três atingidos mais gravemente.

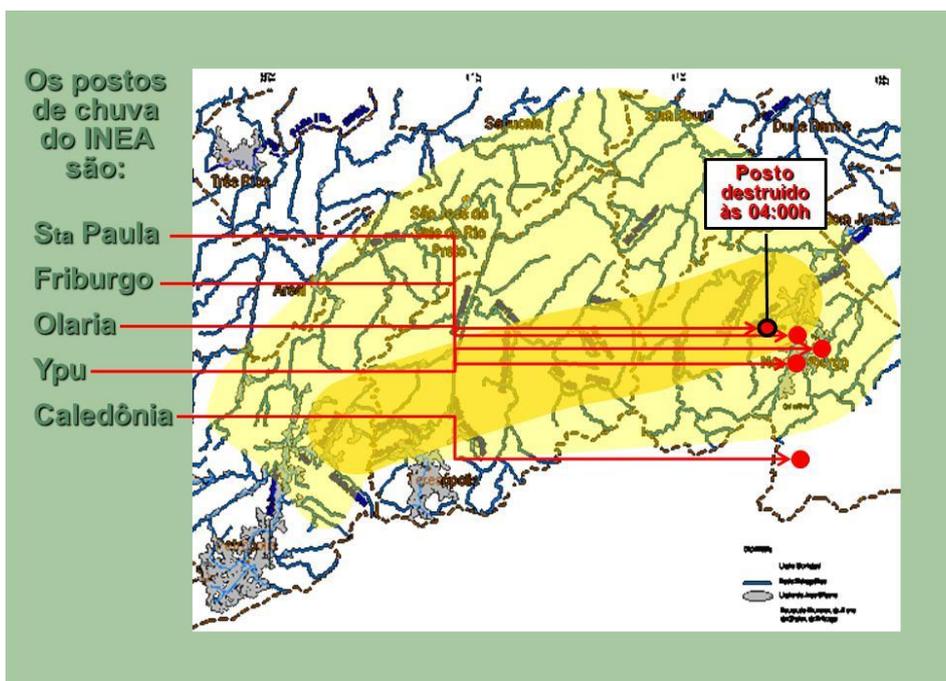
A Figura 5.13 localiza, no mapa do Estado do Rio de Janeiro, os pluviômetros controlados pelo INEA, em relação à área mais atingida pela chuva.

**GRÁFICO 5.1. COMPARAÇÃO DAS CHUVAS DO MÊS DE JANEIRO DE 2010 COM 2011.**



Fonte: Canedo (2011, s.51).

**FIGURA 5.11. MAPA DA REGIÃO MAIS ATINGIDA PELA CHUVA DE 12 DE JANEIRO DE 2011, INDICANDO O POSICIONAMENTO DOS PLUVIÔMETROS DO INEA**



Fonte: Canedo (2011, s.49)

Na mesma esteira, o Relatório do Banco Mundial (2012, p.) explica que,

de acordo com informações do DRM-RJ (Departamento de Recursos Minerais do Rio de Janeiro), a entrada de massas de ar provenientes da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) na Região Serrana do Rio de Janeiro, associada ao uso e ocupação do solo, bem como às chuvas antecedentes e erosões fluviais e pluviais, culminaram nos deslizamentos e inundações na região. Segundo o INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), em dois dias a estação do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) registrou 166 milímetros de chuva em Nova Friburgo, mais de 70% do valor médio histórico para o mês.

Destarte, como consequência, o Departamento Geral de Defesa Civil do Rio de Janeiro contabilizou, até o dia 18 de fevereiro de 2011, um total de 910 mortos e 662 desaparecidos. Sendo que Nova Friburgo teve “426 mortos, Teresópolis 382, Petrópolis 74, Sumidouro 22, São José do Vale do Rio Preto, Santo Antônio de Pádua e Bom Jardim 2 mortos em cada município” (MMA, 2011, p.28).

A mesma Defesa Civil Estadual diz que “as chuvas deixaram 23.315 desalojados e 12.768 desabrigados em 15 cidades” (MMA, 2011, p.28)<sup>41</sup>.

Em Petrópolis, no seu 1º Distrito, na noite de 11 de janeiro de 2011, não choveu, apenas nos 4 demais a tormenta fez estragos. Sendo a área da Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio a mais atingida, com destaque para o Vale do Cuiabá. Além dos 74 mortos, contabilizou-se na área, 80 desaparecidos, para os quais, em 2015, ainda não se tem uma solução (MMA,2011).

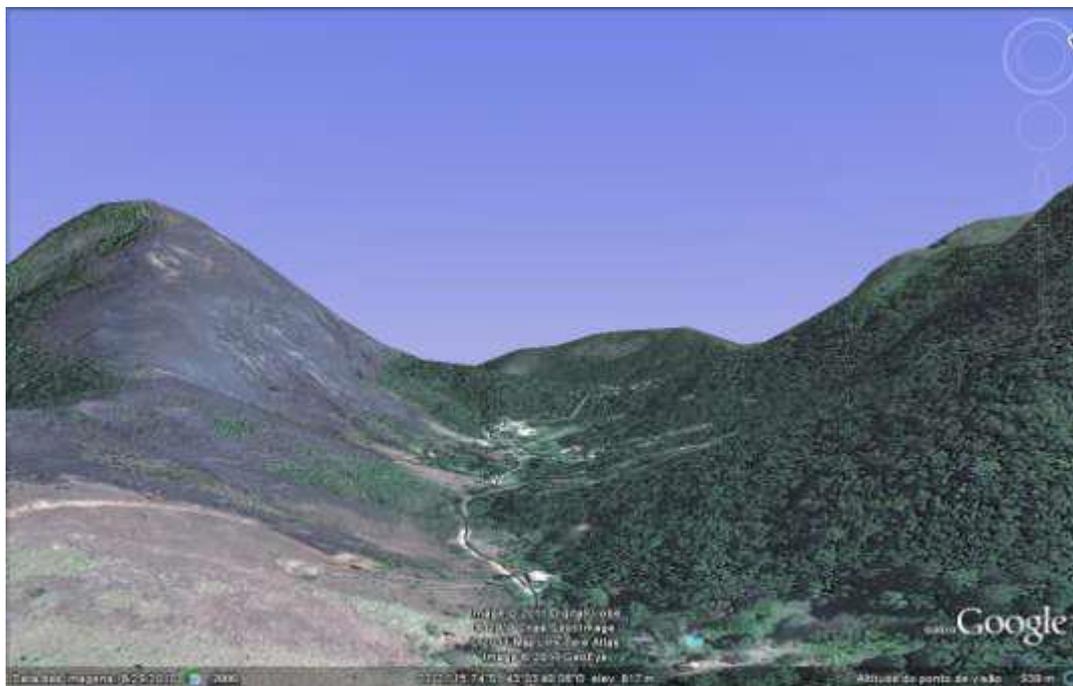
O Vale do Cuiabá, como pode ser identificado na Figura 5.13, caracteriza-se por ser:

Uma bacia hidrográfica drenante tipo circular, em forma de ‘concha’, o que agrava enormemente os riscos de transbordamento do rio após as chuvas de grande intensidade, havendo vários tributários que ‘concentram’ suas vazões, em um curto intervalo de tempo, na região baixa da bacia” onde ocorrem os maiores problemas de ondas de inundação e riscos à saúde e vida da população localizada nesta área do Vale do Cuiabá (APEA, 2012, p.3).

---

<sup>41</sup> Os dados até o presente divergem. Não se tem oficialmente o número exato de mortos, porque a situação dos desaparecidos não foi elucidada.

**FIGURA 5.12. VISTA GERAL DA ÚLTIMA BACIA HIDROGRÁFICA DRENANTE DO AFLUENTE LOCALIZADO À ESQUERDA, NO FINAL DO VALE DO CUIABÁ**



Fonte: APEA (2012, p.3)

O Relatório do Banco Mundial se refere ao número de mortos e acrescenta que as “chuvas de grande intensidade deflagraram o que seria considerado o pior desastre brasileiro dos últimos tempos: as inundações e deslizamentos da Região Serrana do Rio de Janeiro” e que este “afetou mais de 300 mil pessoas, ou 42% da população dos municípios atingidos” (Banco Mundial, 2012, p.11).

Estes municípios são: Areal, Bom Jardim, Nova Friburgo, São José do Vale do Rio Preto, Sumidouro, Petrópolis e Teresópolis. Estes decretaram estado de calamidade pública. Dos menos atingidos refere-se: Santa Maria Madalena, Sapucaia, Paraíba do Sul, São Sebastião do Alto, Três Rios, Cordeiro, Carmo, Macuco e Cantagalo (MMA, 2011; Banco Mundial, 2012).

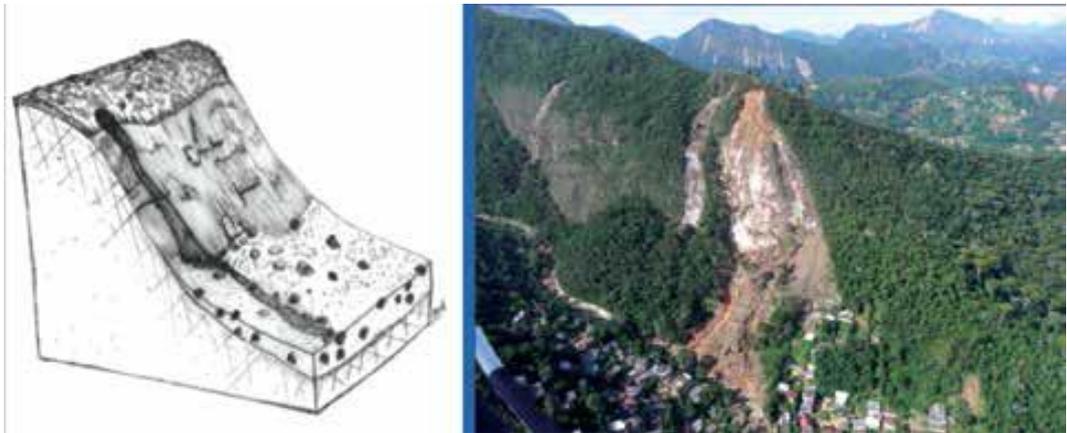
O desastre foi caracterizado “como o maior registrado no Brasil e consolidando, infelizmente, a Serra Fluminense como a região brasileira com o maior quantitativo de vítimas fatais provocadas por desastres naturais: 40% do total nacional entre 1988 e 2012” (Brasil, 2012, p. 63).

No pós-desastre, chamou a atenção dos técnicos e dos profissionais das Defesas Civas, “tanto nas vistorias de campo quanto nos sobrevoos de helicóptero, foi o caráter

absolutamente generalizado dos escorregamentos” (Brasil, 2012, p. 63). Não houve um só tipo de escorregamento. Foram identificados pelo menos quatro tipos distintos:

- Tipo ‘Na Parroca’: deslizamentos iniciados no contato solo/rocha, na parte superior das escarpas rochosas. Devido à sua energia potencial apesar de sua espessura reduzida, as massas deslizadas tiveram a capacidade de escavar e mobilizar, particularmente ao longo das linhas de drenagem, os depósitos de vertentes - que se encontravam já saturados ao pé das escarpas, ampliando, assim, ao longo de todo o movimento, com a incorporação de blocos, seu volume e sua capacidade de destruição (Brasil, 2012, p.64).

**FIGURA 5.13. ESQUEMÁTICO E VISTA DO “NA PARROCA” NO BAIRRO CALEME, QUE SE CONSTITUIU NO PRINCIPAL TIPO DE ESCORREGAMENTO NA REGIÃO DE TERESÓPOLIS**



Fonte: Brasil (2012, p.64)

- Fluxos Torrenciais, Hiperconcentrados e Debris flows: magníficos fluxos viscosos, compostos por variadas concentrações de sedimentos, serpentearam ao longo de vales e drenagens naturais, com raios de alcance da ordem de 10km. Em alguns casos, estiveram limitados a fluxos d’água com limitada capacidade de destruição. Em outros, como resultado da incorporação de milhares de m<sup>3</sup> de detritos, adquiriram características de fluxo muito denso, com alta capacidade de destruição. Houve ainda casos nos quais foram mobilizados matacões e grandes blocos rochosos dispostos no leito e nos taludes laterais dos canais de drenagem principais, o que levou à ocorrência dos conhecidos debris flows, que deixaram rastros de destruição em extensas línguas que atingiram dezenas de quilômetros de distância das cabeceiras dos vales (Brasil, 2012, p.65).

**FIGURA 5.14. ESQUEMÁTICO E VISTA DO “FLUXO HIPERCONCENTRADO” NO VALE DO CUIABÁ, QUE SE CONSTITUIU NO TIPO DE ESCORREGAMENTO MAIS DESTRUTIVO NO MEGADESASTRE**



Fonte: Brasil (2012, p.65)

- Escorregamentos “Catarina”: deslizamentos planares, na transição do solo residual jovem com o solo maduro, afetando de maneira espetacular praticamente todas as seções côncavas das encostas suaves que caracterizam o eixo Friburgo – Teresópolis. Foram os escorregamentos mais atípicos do Megadesastre, pois os solos residuais envolvidos exibem excelente comportamento até em cortes com altura superior a 3m. Por conta disso, associou-se a sua ocorrência às práticas agrícolas da região, de construção de diques reguladores que barram e invertem o fluxo dos pequenos córregos de forma a garantir a irrigação dos terrenos (Brasil, 2012, p.65).

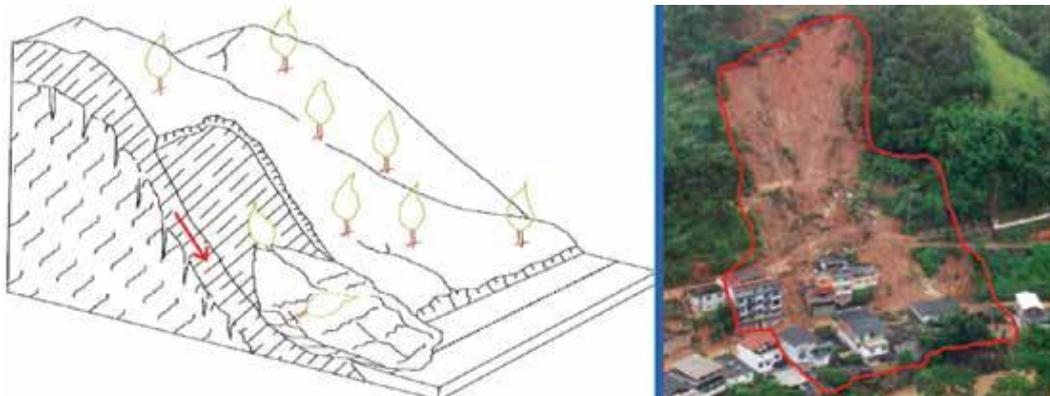
**FIGURA 5.15. IMAGEM DE SATÉLITE DA REGIÃO DE CONQUISTA, A OESTE DE NOVA FRIBURGO, PURA E TRATADA. AS CICATRIZES DOS ESCORREGAMENTOS MOSTRAM A SUA MAGNÍFICA COBERTURA**



Fonte: Brasil (2012, p.65).

- Escorregamentos “Urbanos”: deslizamentos recorrentes na região serrana, afetando taludes escavados na base de elevações de inclinação média entre 30° e 45°. Mais uma vez comprovaram o altíssimo risco associado (Brasil, 2012, p.66).

**FIGURA 5.16. ESQUEMÁTICO E VISTA DO “URBANO” EM DUAS PEDRAS, QUE SE CONSTITUIU NO PRINCIPAL TIPO DE ESCORREGAMENTO NA CIDADE DE NOVA FRIBURGO**



Fonte: Brasil (2012, p.66).

O socorro a esses municípios foi realizado por bombeiros, servidores das defesas civis, funcionários das prefeituras, voluntários, e grande contingente da Força Nacional de Segurança Pública, da Marinha e da Aeronáutica. Além de agentes dos governos dos estados do Rio de Janeiro, Santa Catarina e Minas Gerais. O resgate das vítimas foi em grande parte feito em helicópteros e unidades médicas móveis (Banco Mundial, 2012).

O que restou da tragédia foi o número de desabrigados e desalojados, os desaparecidos sem solução e os estragos deixados pela onda de água, lama e pedras pelos leitos dos rios e ruas destruídas.

Conforme relata o Banco Mundial (2012, p.10), os prejuízos totais foram da ordem de “R\$ 4,8 bilhões”, sendo que destes aproximadamente “R\$ 3,15, no setor público e R\$1,62 no setor privado”. Os impactos a outros setores como saúde e educação não puderam ser contabilizados pela falta de dados detalhados.

Quem assume tais danos? As Prefeituras? O Estado? O Governo Federal? Ou mais uma vez os cidadãos?

### **5.3. O PÓS-DESASTRE - A CONSTRUÇÃO DE UM PROCESSO INCLUSIVO E PARTICIPATIVO**

No âmbito Federal, conforme explicitam Portella & Nunes (2014, p.12), o evento trouxe à cena política a necessidade de acelerar um processo de “mudanças nas máquinas governamentais”. Essas mudanças tiveram como consequência a criação do Centro Nacional

de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN), a Força Nacional do Sistema Único de Saúde e a Lei 12.608/12, a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil.

Ao visitar o Brasil, o Presidente do Banco Mundial priorizou a divulgação do empréstimo feito ao Brasil para obras de contenção e drenagem, em detrimento de conhecer os estragos in loco. Mas como salientaram Portella & Nunes (2014, p.13), “o essencial foi feito, o evento-extremo das cidades serranas foi integrado ao referencial internacional defendido pelo Banco Mundial de que estamos diante de uma revolução do sistema ecológico mundial, justificando as estratégias internacionais de intervenção econômica para a prevenção do risco”.

Diante de promessas de verbas federais, o Estado do Rio de Janeiro assumiu o ônus imediato de prover com ‘Aluguel Social’, no valor de R\$ 500,00 (Quinhentos Reais) aos que comprovaram ter ficado desabrigados ou desalojados por destruição ou interdição de suas casas.

Posteriormente, o Governo do Estado Rio de Janeiro também assumiu a tarefa de realizar as obras de recomposição das margens dos rios e a construção de casas populares.

Na tentativa de responder às questões provocadas pelo desastre, destacam-se três ‘acontecimentos’:

- No Estado do Rio de Janeiro, a instauração de uma Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI) pela Assembleia Legislativa Estadual (ALERJ), que gerou um Relatório;
- Em Petrópolis, a Câmara Municipal de Vereadores (CMP), também instaurou Comissão Parlamentar de Inquérito Municipal (CPIM) em que se buscou explicações para o ocorrido e se sugeriu providências para prevenir novos desastres, Como seu principal resultado foi instituída a Comissão das Chuvas;
- O Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Piabanha (CBHP) realizou, no município de Teresópolis, o Seminário “Eventos Críticos Naturais”, nos dias 29 e 30 de Novembro de 2012. Este evento foi destacado por ter sido referido pelo Anuário Brasileiro de Desastres Naturais de 2011, como onde “foram apresentados pela primeira vez dados da chuva nos dias 11 e 12 de Janeiro de 2011” (Brasil, 2012, p. 67).

Após o desastre, também, houve várias palestras na região, com a apresentação do Relatório da ALERJ e de técnicos que tentavam dar explicações e soluções diversas sobre o ocorrido.

As CPIs marcaram uma mudança política na forma de tratar esses desastres. Muda o paradigma da fatalidade para o da responsabilização dos agentes públicos. Considera-se que a

CPI da ALERJ foi importante. A da Câmara Municipal de Petrópolis teve um papel fundamental ao criar a Comissão das Chuvas, por seu exercício de participação e de controle social.

Esta gerou um novo paradigma, diferentemente do que ocorria no passado, quando o Prefeito criava uma comissão ou grupo de trabalho fechado para dar soluções. Exemplifica-se, citando a Comissão Municipal de Defesa contra Enchentes de Petrópolis (CMDEP) ligada diretamente ao Gabinete do Executivo, quando da presidência do Sr. Audley Gammo, que assinou o relatório de 5 de julho de 1966. Este relatório sugeria providências para o controle das cheias, algumas bastante efetivas, como limpeza de bueiros, dragagem dos rios, levantamentos aerofotogramétricos e geológicos das bacias hidrográficas. O relatório advogava retificações de rios e a continuidade das obras do extravasor do Quissamã e de estudos para a construção de mais três extravasores: o desvio do Rio Quitandinha pela Garganta do Cortiço, no Indaiá, para verte Marítima; o desvio das águas do rio Piabanha – alto curso- pelo Woerstadt para a vertente marítima e o Canal da rua 13 de Maio<sup>42</sup> (CMDEP, 1966, p.2 do Anexo).

**FIGURA 5.17. TÚNEL PROPOSTO PASSANDO PELA RUA 13 DE MAIO**



Fonte: CANEDO (2011).

<sup>42</sup> Observa-se que este projeto é mencionado negativamente em 1852 e novamente citado em 1947, com uma posição contrária do Dr. Saturnino de Brito e em 1966 pela CMDEP. Este projeto, contrariando a opinião de técnicos e do Comitê Piabanha, voltou a ser cogitado pelo INEA como solução para o centro, em 2011.

As providências sugeridas poderiam, caso cumpridas, terem reduzido as enchentes, por um tempo. Acredita-se que Petrópolis teria perdido um de seus principais mananciais, que são as águas de chuva. Este ainda não é explorado adequadamente e poderia servir para mitigar as inundações.

Na sequência se analisa as conclusões da CPI da ALERJ, como primeira resposta ao desastre, após a emergência.

### **5.3.1. CPI DA ALERJ**

O impacto causado pelo desastre de 2011 ensejou que a Assembleia Legislativa do Rio de Janeiro requeresse uma CPI. Esta foi solicitada pelo Deputado Estadual Luiz Paulo Correa da Rocha, sob o nº 15/2011, em 08 de fevereiro de 2011, e promulgada pela Resolução nº 09/2011, de 09 de fevereiro de 2011. Instalada efetivamente em 24 de fevereiro de 2011. Foi composta por sete deputados estaduais, e mais quatro suplentes, com o prazo de noventa dias para concluir seus trabalhos. O Relatório Final com os resultados obtidos foi publicado em 31 de agosto de 2011.

A CPI recebeu a designação de:

Comissão Parlamentar de Inquérito para investigar as circunstâncias, os fatos, as possíveis omissões, negligências, imprevidências e averiguar possíveis responsabilidades de agentes políticos, públicos e de terceiros, em face do desastre ocorrido nos municípios da Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro decorrente das fortes chuvas que causaram inundações e deslizamentos de encostas no período de 11 e 12 de janeiro de 2011.

Sobre o acontecido a CPI reconhece, em seu Relatório Final, que pelas proporções que teve o desastre não haveria como impedir que houvesse danos e prejuízos. No entanto, “ficou evidenciada, a inexistência, ou no mínimo, a imprevidência e ineficácia de planos de emergência e de sua correspondente estrutura logística que dispunham, ou deveriam dispor os Governos de Estado e dos Municípios atingidos”, considerando que estes se houvessem sido bem formulados poderiam ter impedido mortes e perda maiores (ALERJ, 2011, p.11).

O relatório continua reconhecendo que os governos sempre agiram de forma imprevidente e omissa com relação à legislação de uso e ocupação do solo, não fazendo sua parte, que seria a de impedir as construções em áreas de risco.

A CPI se propunha a apurar “responsabilidades dos diversos agentes políticos, públicos e privados envolvidos” e, também, a aperfeiçoar a “legislação pertinente e outras medidas preventivas e de defesa civil, com o objetivo de que calamidades semelhantes possam ser enfrentadas com maior previdência e eficácia” (ALERJ, 2011, p.11).

Entre as conclusões do relatório se encontra que “de um modo geral, à exceção de casos específicos, a atuação na emergência foi a adequada à dimensão da catástrofe” (ALERJ, 2011, p. 196). Implantou-se uma Sala de Crise, em 12 de janeiro, chefiada pelo Vice-governador, no município de Nova Friburgo. Todavia, este se propunha a coordenar toda a operação, sem levar em consideração a distância dos demais municípios. Atuou no socorro às vítimas a Defesa Civil de cada município sob o comando da Defesa Civil Estadual, mas essas demonstraram “enormes limitações institucionais, administrativas, organizacionais e operacionais” (ALERJ, 2011, p. 192).

Houve uma grande mobilização dos órgãos públicos, forças armadas e sociedade para dar as primeiras providências de socorro aos atingidos. A comunicação com diversos bairros foi difícil e demandou a ajuda de radioamadores e trilheiros para contatar os sobreviventes de áreas isoladas e levar o auxílio necessário. A maior parte deste trabalho foi realizada por voluntários sem nenhum tipo de treinamento ou capacitação em defesa civil.

O relatório expõe dados do estado e dos municípios atingidos no que concerne a aplicação de recursos, entre os anos de 2005 e 2010, em: Habitação, Defesa Civil, Gestão Ambiental, Encostas, Mapeamento Geológico, Regularização Fundiária e Drenagem e Macrodrenagem.

No Quadro 5.2. demonstra-se essa “precariedade dos investimentos”, sem custeio, em áreas chaves que poderiam minimizar o desastre nos municípios mais atingidos (ALERJ, 2011, 191).

#### **QUADRO 5.2.SÍNTESE DO % DE INVESTIMENTOS DO ESTADO E DOS MUNICÍPIOS POR FUNÇÃO (EM R\$ MIL)**

UNIDADE FEDERATIVA	Função	INVESTIMENTO (média 2005-2010)	INVESTIMENTO TOTAL (média 2005-2010)	%
ESTADO DO RIO DE JANEIRO	HABITAÇÃO	55.874,67	2.328.890,33	2,40
	DEFESA CIVIL	44.720,17	2.328.890,33	1,92
	G. AMBIENTAL	279.964,50	2.328.890,33	12,02
	ENCOSTAS	21.654,33	2.328.890,33	0,93
	MAP. GEOLÓGICO	59.795,67	2.328.890,33	2,57
	REG. FUNDIÁRIA	1.017,50	2.151.043,83	0,05
	DRE/MACRODRENAGEM	51.000,17	2.151.043,83	2,37
PETRÓPOLIS	HABITAÇÃO	60,45	13.035,70	0,46
	DEFESA CIVIL	15,48	13.035,70	0,12
	G. AMBIENTAL	53,95	13.035,70	0,41
	ENCOSTAS	-	13.035,70	-
	MAP. GEOLÓGICO	-	13.035,70	-
	REG. FUNDIÁRIA	-	13.035,70	-
	DRE/MACRODRENAGEM	-	13.035,70	-

UNIDADE FEDERATIVA	Função	INVESTIMENTO (média 2005-2010)	INVESTIMENTO TOTAL (média 2005-2010)	%
TERESÓPOLIS	HABITAÇÃO	0,01	2.855,33	0,00
	DEFESA CIVIL	-	3.251,33	-
	G. AMBIENTAL	3,29	3.251,33	0,10
	ENCOSTAS	-	2.855,33	-
	MAP. GEOLÓGICO	-	2.855,33	-
	REG. FUNDIÁRIA	-	2.855,33	-
	DRE/MACRODRENAGEM	-	2.855,33	-
NOVA FRIBURGO	HABITAÇÃO	-	19.298,70	-
	DEFESA CIVIL	55,22	19.298,70	0,29
	G. AMBIENTAL	14,99	19.298,70	0,08
	ENCOSTAS	-	19.298,70	-
	MAP. GEOLÓGICO	-	19.298,70	-
	REG. FUNDIÁRIA	-	19.298,70	-
	DRE/MACRODRENAGEM	-	19.298,70	-
AREAL	HABITAÇÃO	-	1.063,00	-
	DEFESA CIVIL	-	1.063,00	-
	G. AMBIENTAL	1,27	1.063,00	0,12
	ENCOSTAS	-	1.063,00	-
	MAP. GEOLÓGICO	-	1.063,00	-
	REG. FUNDIÁRIA	-	1.063,00	-
	DRE/MACRODRENAGEM	-	1.063,00	-
SUMIDOURO	HABITAÇÃO	81,28	2.016,04	3,86
	DEFESA CIVIL	-	2.016,04	-
	G. AMBIENTAL	13,36	2.016,04	0,63
	ENCOSTAS	-	2.016,04	-
	MAP. GEOLÓGICO	-	2.016,04	-
	REG. FUNDIÁRIA	-	2.016,04	-
	DRE/MACRODRENAGEM	-	2.016,04	-
BOM JARDIM	HABITAÇÃO	6,91	2.082,30	0,33
	DEFESA CIVIL	-	2.082,30	-
	G. AMBIENTAL	74,52	2.082,30	3,58
	ENCOSTAS	-	2.082,30	-
	MAP. GEOLÓGICO	-	2.082,30	-
	REG. FUNDIÁRIA	-	2.082,30	-
	DRE/MACRODRENAGEM	-	2.082,30	-
SÃO JOSÉ DO VALE DO RIO PRETO	HABITAÇÃO	-	1.563,20	-
	DEFESA CIVIL	-	1.563,20	-
	G. AMBIENTAL	80,73	1.563,20	5,16
	ENCOSTAS	-	1.563,20	-
	MAP. GEOLÓGICO	-	1.563,20	-
	REG. FUNDIÁRIA	-	1.563,20	-
	DRE/MACRODRENAGEM	-	1.563,20	-

Fonte: ALERJ (2011, p.189-191)

Destaca-se dentre as críticas, considerações e responsabilizações descritas no relatório, as seguintes *observações*:

- A não existência de um aparato organizacional, logístico e operacional de Defesa Civil;
- A não existência de um sistema integrado entre as Defesas Cíveis estadual e municipais;

- Não é aceitável que o Estado do Rio de Janeiro não possua um Plano de Prevenção de Catástrofes;
- Após os primeiros dias, em que vidas dependiam da agilidade com que se operacionalizava o resgate, tanto o governo Estadual quanto os governos Municipais não agiram integrados, o que tornou o processo moroso, ações não eram sinérgicas, não fluíam as informações, não houve racionalização e otimização dos recursos empregados;
- A inexistência de dispositivos tecnológicos de detecção meteorológica adequada e devidamente vinculada a um sistema de alerta (ALERJ, 2011, p.218).

Passa-se a transcrever um trecho do relatório fundamental para a discussão:

Absurdamente, questões burocráticas referentes a repasses, investimentos insuficientes, envolvendo a União e os governos do Estado e do Município de Petrópolis, tiveram como consequência o não funcionamento do sistema de radar de Petrópolis, instalado na área da tragédia no Vale do Cuiabá, por ocasião das chuvas de janeiro<sup>43</sup>.

Analisando os dados do Relatório dos técnicos do TCE RJ a disposição da CPI referentes aos investimentos do Estado em Defesa Civil, constata-se que, mesmo após as tragédias de Angra dos Reis na Ilha Grande e de Niterói no Morro do Bumba, os Governos do Estado e dos Municípios não priorizaram a adequação dessa função pública às necessidades da realidade.

Mais alarmante, ainda, é constatar, no mesmo Relatório acima citado que os Municípios da Região Serrana, praticamente, não investiram em Defesa Civil e, do que se pôde observar durante e após a tragédia, ao longo das oitavas da Comissão e nas visitas dos deputados que a integram, senão a inexistência na prática, no mínimo, a extrema fragilidade das Defesas Cíveis dos Municípios atingidos (ALERJ, 2011, p.218).

Este texto demonstra a displicência, para não dizer irresponsabilidade, com que o poder público lidou com a prevenção de desastres. A Defesa Civil, órgão que devia estar aparelhado com equipamentos modernos de alerta meteorológico e com seu contingente treinado para operação de resgate de vítimas havia passado os últimos cinco anos, anteriores a 2011, praticamente sem investimentos.

O relatório questiona, ainda, a ausência de uma política de ocupação e uso do solo associada à habitacional. Diz que “mais grave, ainda é a constatação da ação demagógica e criminosa de alguns políticos e autoridades públicas que, inclusive, incentivam essas ocupações irregulares [...]” como exemplo cita a distribuição de “certificados de tempo de posse” pelo Prefeito de Teresópolis, em 1992 (ALERJ, 2011, p.219). Constataram que prefeituras urbanizaram áreas de risco de forma irresponsável e que, “se as fortes chuvas houvessem desabado sobre os primeiros distritos de Teresópolis e de Petrópolis, a tragédia atingiria proporções ainda mais graves” (ALERJ, 2011, p.220).

---

<sup>43</sup>Obs.: Os pluviômetros que integravam o sistema de alerta de Petrópolis e eram operados pelo Laboratório Nacional de Ciência e Computação (LNCC) estavam desativados, por força de um contrato não renovado pela PMP.

O relatório comenta os problemas políticos e de corrupção nas prefeituras de alguns dos municípios atingidos, em que houve desvios dos recursos destinados à reconstrução das áreas afetadas.

A CPI sugere, ao seu final, um total 44 (quarenta e quatro) itens, entre sugestões, recomendações e propostas de projetos de lei. Serão evidenciados, aqueles que se entendeu como de maior relevância para este estudo. O documento na íntegra, encontra-se no Anexo Digital.

As duas primeiras recomendações visaram a recuperação econômica dos municípios atingidos, não tendo maiores ligações com a recuperação ambiental ou com a prevenção de novos desastres.

A terceira recomendação é importante, na medida em que objetiva impedir novas ocupações irregulares. As recomendações de números 4 a 7 são meramente para que os atingidos possam recuperar suas condições de vida, mas essas linhas de crédito não foram concedidas ou não foram procuradas pelos atingidos. As de números 8 a 15 são medidas para recuperação e incentivo a melhorias das áreas rurais atingidas.

As demais, dizem respeito à prevenção e recuperação da região serrana, exceto as três que se comentará: a de nº 30 - “Propor aos Poderes Executivos a implantação de um programa de atenção psicológica à população das regiões atingidas por catástrofe”. Esta recomendação seria vital para a saúde emocional da população atingida, e vem sendo ignorada até o presente. Os postos de saúde não se encontram aparelhados e com profissionais para atender a este fim específico.

A de nº 35: “Recomendar ao Poder Executivo Estadual encaminhar à ALERJ Projeto de Lei criando a Autoridade de Micro Bacias Locais, nos moldes da Autoridade Olímpica, submetendo ao referendo das Câmaras de Vereadores”; Estranhamente, a recomendação ignora a existência de entidades que têm como atribuição a gestão das bacias, que são os Comitês de Bacia Hidrográfica. Esta recomendação parece ser um ‘quê’ de oportunismo de criar mais um cargo com ônus para o Estado. Esclarece-se que os Comitês funcionam com trabalho voluntário e, obrigatoriamente, sem percepção de pagamento. Estes possuem um braço executivo remunerado, que são as Agências de bacia.

A recomendação de nº 39: “Sugerir à ANATEL que as torres de telefonia celular sejam dotadas de geradores de energia elétrica – *no breack*”. Esta destaca-se, das demais, porque grande parte das áreas atingidas pelo temporal, de 11 e 12 de janeiro de 2011, ficou sem telefone. Acrescentar-se-ia a esta recomendação, a necessidade da extensão das torres de transmissão de sinal de telefonia celular, pois essas áreas sofrem com a

deficiência/inexistência de sinal. Este instrumento é fundamental por sua mobilidade, atuando na ampliação da capacidade dos líderes comunitários, na remoção da população das áreas de risco e encaminhá-la aos abrigos seguros (ALERJ, 2011, p. 243-252).

O relatório ainda faz outras recomendações ao governo de Estado do Rio de Janeiro, e aos Ministérios Públicos Estadual e Federal. Destas as que expressam ser dever do governo do Estado são

Promover junto a Caixa Econômica Federal (CEF), no Programa “Minha Casa Minha Vida”, um planejamento de metas para que em 1 (hum) quadriênio se possa edificar no mínimo 40.000 habitações na Região Serrana para realocar as habitações em área de risco, ou seja, alocar R\$ 2,4 bilhões por quadriênio, ou seja, R\$ 600 milhões por ano, fazendo gestão junto ao Poder Executivo Federal e ao Congresso Nacional para que o aludido programa integre as metas do PPA e sejam inclusas na LDO e LOA (ALERJ, 2011, p.252).

E,

Promover a realocação/desapropriação/compra assistida, a curto prazo, para os imóveis que estiverem nas calhas dos rios ou que sejam inundáveis para uma seção de vazão com tempo de recorrência de chuvas calculado para 50 anos e realocação dos imóveis em áreas de encostas de riscos (ALERJ, 2011, p. 252).

Estes dois itens, se observados de fato, poderiam contribuir para que em outras chuvas não houvesse tantas mortes e perda de bens imóveis.

O documento final foi encaminhado, após a aprovação pela Assembleia Legislativa, ao Chefe do Poder Executivo do Estado do Rio de Janeiro, aos sete Prefeitos, aos sete Presidentes de Câmara de Vereadores dos municípios mais atingidos pela catástrofe, ao Ministério Público Estadual do Rio de Janeiro, ao Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro, ao Ministério Público Federal, ao Tribunal de Contas da União e à Controladoria Geral da União.

Considera-se que todos os itens abordados pelo relatório são importantes e foram bem colocados. Ressalva-se que, em nenhum momento, o documento referiu-se a um dos principais processos de prevenção de desastres que é a execução de projetos de reflorestamento das encostas e das margens dos rios.

### **5.3.2. CPIM DA CÂMARA MUNICIPAL DE PETRÓPOLIS**

Analisa-se, a seguir, as ações resultantes da Comissão Parlamentar de Inquérito Municipal (CPIM), instaurada pela Mesa da Câmara Municipal de Petrópolis. A CPIM foi justificada “em razão da necessidade de adoção de uma política de prevenção de catástrofes

no Município de Petrópolis, em especial daquelas causadas por fortes chuvas incidentes em localidades ocupadas desordenadamente” (CMP, 2011, p.2).

Foi instituída em 02/03/2011, com o objetivo de

[...] investigar os riscos determinantes na incidência de catástrofes ocasionadas por fatores naturais que poderiam ser evitadas ou minimizadas diante de ações objetivas de prevenção através de projetos técnicos orientados por especialistas comprometidos com o conhecimento da região, seus fatores climáticos e reestudo do uso do solo da forma como vem sendo praticado nas áreas de risco no Município, incluindo as construções e os aterramentos irregulares dos rios (CMP, 2011, p. 2).

Os objetivos da CPIM foram alcançados e resultaram em um relatório com os principais pontos investigados. Este foi desenvolvido em “três vertentes: apurar as possíveis causas da catástrofe; averiguar a atuação dos agentes políticos, públicos e privados do Município; e buscar sugestões para recuperação deste desastre e prevenção de outros” (ASSUMPÇÃO & KLIGERMAN, 2014).

Foram convocados, por ofício, a depor perante essa comissão de inquérito, engenheiros, geólogos entre outros técnicos, representantes das associações de moradores, servidores do município e do estado, políticos e o Bispo Diocesano. No total a CPIM ouviu o depoimento de 54 (cinquenta e quatro) pessoas, entre os dias 02/03 e 29/07/2011.

Aos depoentes foi solicitado que expusessem os seus pareceres sobre as causas do desastre e o que seria necessário para que não mais ocorressem tais tragédias. Não se identificará aqui nenhum dos depoentes, apenas se fará um resumo das opiniões emitidas.

Assumpção & Kligerman (2014, p.330) apontaram que nenhum depoente indicou como causa para o desastre qualquer aspecto diferente daquilo que professa a literatura: “a chuva intensa, que é natural na região; causas antrópicas como as ocupações irregulares de encostas e das margens dos rios; o desmatamento; e a impermeabilização do solo”. Também foi afirmado que há uma inconsistência entre as políticas públicas de uso, parcelamento e ocupação do solo, e a pífia fiscalização.

Foram extensamente mencionados a inexistência de mapeamentos de risco, tanto para inundação quanto para deslizamentos das encostas, do plano de contingência e de um sistema de alerta.

A CPIM encerra o seu relatório com 43 (quarenta e três) itens que incluem sugestões e determinações. Resumindo as referidas conclusões, destaca-se: recuperar a infraestrutura de mobilidade urbana e rural, das calhas dos rios e a execução da dragagem dos rios; a avaliação das condições das estruturas das construções atingidas; fazer a demolição daquelas que foram

danificadas; promover a remoção de todas as casas que estão nas áreas de risco; recuperar as matas ciliares nas FMP; criar programas de monitoramento ambiental e banco de dados; elaborar o Plano Municipal de Emergência, com sistemas de alarme e monitoramento climático; criar órgão centralizador de todas as ações ligadas ao gerenciamento de riscos.

Destas, nos quatro anos que se seguiram ao desastre, houve em parte a recuperação da infraestrutura viária, uma parte das calhas dos rios foi recuperada, e o órgão que concentra as informações, monitoramento meteorológico e elaborou o Plano de Contingência foi a Secretaria Municipal de Defesa Civil.

Outras recomendações com relação a enrijecer a fiscalização municipal para impedir novas ocupações irregulares, e fazer cumprir a lei que não permite que os serviços de abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica sejam prestados sem que haja uma licença da prefeitura. Estas recomendações eram importantíssimas, mas caíram no esquecimento e/ou não tiveram um eco no poder executivo.

Quanto a criar um programa habitacional, com certo número de casas por ano para a remoção das famílias em áreas de risco, foi mais fácil o governo municipal se filiar a programas federais como MCMV e estaduais como o Morar Seguro. Ambos paralisados por entraves burocráticos.

Considera-se que, as determinações da CPIM foram pertinentes, mas foram metas sem prazo para realização. Efetivamente, só houve a aprovação do Plano Diretor Urbano, em 2014. Os planos e leis complementares, ainda aguardam revisão ou elaboração e aprovação.

Como principal consequência da CPIM aponta-se a criação da Comissão Especial para tratar do acompanhamento e da fiscalização das determinações da CPIM das Chuvas (Comissão das Chuvas). Esta será apresentada, por ter sido, acompanhada pela autora na qualidade de Assessora Técnica durante os quatro anos de sua existência. A Comissão das Chuvas não foi ainda encerrada, mas para efeito deste trabalho abrangerá o período de 2011 a 2014<sup>44</sup>.

---

<sup>44</sup>A respeito desta Comissão Parlamentar de Inquérito Municipal (CPIM) e seus desdobramentos, encontra-se no Anexo Digital IV, o capítulo publicado no livro Temas de Discriminação e Inclusão, sob o título: Construção de um Modelo Inclusivo – Reflexos de uma Tragédia, de autoria de Rafaela Facchetti Assumpção e Débora Cynamon Kligerman.

#### **5.4. COMISSÃO DAS CHUVAS OU COMISSÃO ESPECIAL PARA TRATAR DO ACOMPANHAMENTO E DA FISCALIZAÇÃO DAS DETERMINAÇÕES DA CPIM DAS CHUVAS (CC)**

Esta comissão foi criada no dia 19 de setembro de 2011, para que se viabilizasse o processo de recuperação das áreas atingidas, por meio de uma ponte entre os poderes legislativo, executivo, judiciário e a população. Esperava-se que esta cumprisse a função do legislativo de fiscalizar as ações do executivo, e ao mesmo tempo interagisse com a população atingida para ouvir as suas reivindicações.

O corpo fixo da comissão teve os seguintes componentes: os Vereadores Silmar Fortes, João Tobias, Gil Magno, Marcio Muniz e Marcelo Motorista e o Dr. Ricardo Castilho, diretor do departamento de Assuntos Jurídicos e Técnicos da Câmara. Formou-se um grupo técnico para prestar assessoria à Comissão, composto inicialmente pelo Dr. Eduardo Stotz, pesquisador da Escola Nacional de Saúde Pública da Fiocruz, Sra. Rafaela Facchetti Assumpção, engenheira civil/sanitarista e Helena de Freitas, bióloga.

Em Petrópolis, no pós-desastre, sugeriram outros movimentos para questionar o poder público sobre sua parcela de responsabilidade, ouvir explicações de técnicos independentes, dos órgãos de Defesa Civil e do INEA. Um destes, encabeçado pelo Bispo Diocesano, deu origem à Frente Pró-Petrópolis (FPP), composta por representantes de ONG's e empresários da cidade. Suas reuniões, inicialmente, eram realizadas na Universidade Católica de Petrópolis (UCP) e depois, mensalmente, na sede da Federação das Indústrias do Rio de Janeiro (FIRJAN - Regional Serrana). Desta frente foi designado um representante para compor a Comissão das Chuvas. Com a passagem do tempo, a FPP passou a discutir outros problemas da cidade, não relacionados diretamente com o desastre de janeiro de 2011.

A Comissão das Chuvas teve como sua principal característica, desde a primeira reunião, convocar e chamar à discussão todos os atores envolvidos nas possíveis resoluções para o desastre de 2011. Compareceram às reuniões “membros da sociedade civil organizada, as associações de moradores das comunidades atingidas, as instituições do estado, as secretarias municipais e técnicos que pudessem opinar sobre as providências” (ASSUMPCÃO & KLIGERMAN, 2014, p.332).

O presidente da Comissão, o Vereador Silmar Fortes, teve o cuidado de convidar esses atores por Ofício, documentando todas as convocações/convites. Esta providência foi extremamente conveniente para que este estudo pudesse avaliar a efetiva participação nas reuniões.

Formou-se uma rede participativa e inclusiva, com a contribuição dos participantes que, em cada reunião, sugeriam mais nomes que poderiam ser úteis com suas informações e opiniões. A maior parte dos ofícios encaminhados ao governo municipal de Petrópolis, não foram respondidos. Nas raras presenças das representações do executivo, não havia suficiência de informações, nem o poder de decisão para prometer quaisquer providências. Pode-se afirmar que o “governo municipal durante os primeiros dois anos se eximiu de tomar quaisquer providências em relação às vítimas, delegando toda e qualquer responsabilidade ao governo estadual” (ASSUMPÇÃO & KLIGERMAN, 2014, p.332).

O mesmo não se pode afirmar sobre os representantes do Governo Estadual, que estiveram presentes em quase todas as reuniões. No entanto, o discurso professado não correspondeu às expectativas.

As informações solicitadas pela comissão eram, quase sempre, respondidas com evasivas. Somente após a integração da Promotora do Ministério Público Estadual, Dra. Zilda Januzzi Beck, ao corpo da comissão, é que as informações começaram a chegar de forma mais detalhada.

Como assessora da Comissão e acompanhando o seu presidente, esta autora participou de outras reuniões no âmbito da comunidade atingida. Algumas foram realizadas pela Associação de Moradores do Vale do Cuiabá e outras pelo Comitê de Acompanhamento de Obras (CAO) do INEA.

Compareceu-se a algumas reuniões da Frente Pró-Petrópolis (FPP). Posteriormente, quando da criação da Secretaria Municipal de Proteção e Defesa Civil (SEMPDEC), em 2013, participou-se das discussões sobre o Plano de Contingência e Sistema de Alerta para o município. Por conta da aproximação com a SEMPDEC, ministrou-se algumas aulas sobre prevenção de desastres junto às comunidades dos bairros Dr. Thouzet e Sargento Boeing. Toda essa interação consolidou a construção do processo participativo e inclusivo.

As reuniões da Comissão foram realizadas nas dependências da CMP. Outras atividades foram as diversas vistorias e visitas técnicas às obras de recuperação das áreas atingidas, que produziram um acervo fotográfico ao longo do período.

Todas as atas e relatórios sobre as reuniões e trabalhos da Comissão das Chuvas se encontram no sítio da CMP: [www.cmp.rj.gov.br](http://www.cmp.rj.gov.br), para consulta pública.

Ao final dos exercícios de 2012, 2013 e 2014 foram elaborados relatórios, sendo os dois últimos, além de publicados, apresentados em audiências públicas na sala do Plenário da Câmara. Contou-se com a presença de vereadores, imprensa, participantes da comissão e

membros das comunidades atingidas. Todos com direito a fazer uso da palavra e expor suas ideias, sugestões ou reivindicações.

Ao iniciar seus trabalhos, a CC elegeu como prioridades as questões relacionadas à habitação e ao desassoreamento dos rios. Foi feita uma divisão dos itens propostos pela CPIM, pela competência de cada secretaria ou instituição envolvida no assunto. Estas foram imediatamente notificadas para que comparecessem às reuniões e prestassem os devidos esclarecimentos. Houve o consenso de que dessa forma, poder-se-ia fiscalizar e acompanhar as atividades do executivo em relação aos desastres causados pelas chuvas de janeiro 2011.

O primeiro relatório abrangeu as primeiras dezesseis reuniões, no período compreendido entre outubro de 2011 e dezembro de 2012. Estas reuniões visaram conhecer melhor as reivindicações das comunidades afetadas, as questões habitacionais, a recuperação das calhas dos rios, a reconstrução das pontes, e resumindo: a recuperação de todas as áreas atingidas.

O ano de 2011 passou sem que houvesse soluções para quaisquer das questões. O Estado iniciou a limpeza das ruas e dos rios, desobstruindo suas calhas. Houve a tentativa de organizar, por meio da Casa Civil, um cadastro dos moradores das áreas afetadas, visando a concessão do Aluguel Social, em um primeiro momento, e depois a indenização pelas perdas.

Foi elaborado outro cadastro pela Secretaria Municipal de Trabalho, Assistência Social e Cidadania (SETRAC), que estabeleceu de fato os que deveriam receber o Aluguel Social. Junto ao cadastramento, foram feitas vistorias para avaliar as condições dos imóveis e classificá-los de acordo com as suas características construtivas.

Num primeiro momento, os membros da Comissão acharam que tudo se desenvolveria de maneira ágil, com as verbas emergenciais já aprovadas para dar início às obras. Dragas operando nos rios, toneladas de pedras e areia sendo retiradas. Porém, começaram as reclamações: a dragagem estava ampliando as calhas dos rios, cortando terrenos particulares, ou, levando a areia para a margem oposta aumentando terras de outrem.

O bota-fora do Vale do Cuiabá foi colocado em um terreno particular na altura do km 59 (Itaipava) sentido Juiz de Fora da BR-59). Lá foram acondicionado 30 mil metros cúbicos de detritos. O equivalente a 17.800 viagens de caminhão! O INEA, admitiu que deu uma autorização verbal para o uso da área de Proteção Permanente e que fica às margens do Rio Piabanha(Rossi, 2011).

Ao ser questionada, a Prefeitura de Petrópolis, informou que seria provisório este ‘bota-fora’, mas que obtivera licença do INEA para a utilização da margem do rio. O provisório

virou definitivo. Desta forma, encontra-se lá todo o material retirado na limpeza do Vale do Cuiabá e adjacências, devidamente compactado e gramado.

Em virtude do Secretário de Habitação de Petrópolis, embora convidado, não haver comparecido à 3ª reunião da Comissão (18/10/2011), coube ao Subsecretário de Projetos de Urbanismo do Estado do Rio de Janeiro, Dr. Vicente de Paula Loureiro, prestar esclarecimentos sobre o problema habitacional. Este relatou já ter a exata dimensão do número de atingidos pela catástrofe. Informando que, somente em Petrópolis, foram cadastradas 879 famílias no aluguel social, demandando, no mínimo a construção de unidades habitacionais correspondentes ao número de famílias cadastradas.

Ao ser questionado se haveria uma data precisa para conclusão das obras, “Vicente Loureiro falou que esta deve[ria] girar entre 12 e 15 meses, mas que não se pode[ia] estipular com propriedade uma data específica, pois cada um dos projetos, devido as suas características, demanda[ria] um tempo particular para execução” (Ata da 3ª reunião, 2011, p.2).

Continuando seu depoimento, relatou que houve uma primeira licitação para a construção de 388 unidades, mas que não houve interessados, a licitação foi vazia. Sendo assim, “o Governo Estadual refez o chamamento, nº 016/2011, e que 9 empresas mostraram-se interessadas e retiraram o edital”. Aguardava-se o resultado. Especificou que essas moradias seriam construídas com a seguinte distribuição: 140 unidades habitacionais (UH’s) do tipo apartamentos na Mosela; 120 UH’s do tipo apartamento em Itaipava. No Vale do Cuiabá, seriam dois conjuntos de casas, um com 48 UH’s e outro com 80 UH’s (Ata da 3ª reunião, 2011, p.2).

Sendo assim, ao terminar a 3ª reunião, mesmo sem um prazo estipulado, a Comissão considerou que o problema estaria bem encaminhado. Colocou-se, ainda, algumas perguntas ao Subsecretário, tais como: se já haveria um critério para a distribuição dessas UH’s? Como se planejava essa realocação, para que houvesse o menor impacto possível com a mudança? A resposta, no entanto, foi evasiva: todas essas questões seriam resolvidas pelas equipes de assistência social.

Junto com o aniversário de um ano do desastre, veio a sanção do Decreto Estadual nº 43415, em 10 de janeiro de 2012, que aprovava “as diretrizes para a demolição de edificações e realocação de moradores em assentamentos ou bairros populares e dando outras providências”. As diretrizes constantes do Anexo A do Decreto impunham a demolição e realocação dos moradores das áreas de risco. Áreas essas determinadas por um mapeamento realizado pelos técnicos do INEA, as quais suscitaram discordâncias por parte dos moradores.

Essas diretrizes não foram estabelecidas de forma que houvesse o prévio “entendimento e aceitação dos objetivos, condições e benefícios do projeto, por parte das famílias a serem reassentadas” (Assumpção & Kligerman, 2014, p.333).

Imediatamente após sua publicação, o Ministério Público Federal impetrou um Mandato de Segurança. As demolições só ocorreriam depois ser lavrado um documento de aceitação da indenização para família e o processo indenizatório ser concluído.

O Decreto 43415/12 determinava três modalidades indenizatórias: a primeira a indenização em dinheiro, calculada por parâmetros estabelecidos pelo Estado, para estimar o valor do imóvel.

A segunda, a compra assistida, na qual o morador procura por um novo imóvel. Técnicos do INEA o vistoriam, para evitar que o imóvel adquirido se localize em área de risco. A “análise formal e documentária do imóvel é de responsabilidade do morador”. E a terceira a opção, a escolha por uma unidade habitacional (UH), que dependeria da construção do imóvel pelo Estado (RIO DE JANEIRO, 2012).

Este decreto ainda trazia uma incoerência para área do Vale do Cuiabá, cujos atingidos em sua maioria possuíam documentos de propriedade dos imóveis afetados, ou ocupavam esses imóveis há mais de dez anos. A proposição era a de indenizar apenas as benfeitorias realizadas, o que poderia ensejar novas ocupações, mesmo que em área não edílicas dos terrenos, ou às margens dos rios. O Estado foi questionado diversas vezes a respeito dessa questão, porque isto inviabilizaria a continuidade dos parques fluviais propostos para as Faixas Marginais de Proteção.

Ao final de 2012, com o desastre prestes a completar dois anos, editou-se o primeiro relatório da Comissão das Chuvas, em que se expôs a delicada situação em que se encontrava o município e os atingidos.

O primeiro problema detectado foi a falta de um cadastro único das famílias beneficiadas pelo Aluguel Social do Estado. Parte deste cadastro foi feito pela Casa Civil e, durante o processo, esta função passou a ser executada pelo setor Social do INEA. As 879 famílias tiveram renovado, por mais um ano, o seu Aluguel Social. O custo estimado da morosidade em negociar com as vítimas montaria, ao final de 2013, ao total de R\$ 14 857 500,00 (Quatorze milhões, oitocentos e cinquenta e sete mil e quinhentos reais), só no âmbito do município de Petrópolis. A Comissão solicitou reiteradas vezes o acesso a esses cadastros,

sem atendimento. A desculpa era que os dados não poderiam ser disponibilizados por serem confidenciais<sup>45</sup>.

A preocupação da Comissão quanto ao cadastro foi alimentada por diversas denúncias de irregularidades tanto na concessão de aluguel social, quanto na negociação das indenizações.

Do relatório constam informações que foram obtidas ao longo das dezesseis reuniões. Estas podem ser consultadas no Anexo Digital.

O maior problema identificado e relatado pela Comissão das Chuvas foi em relação às UH's, pois com a não divulgação de um critério para sua distribuição, fato que gerou um grande mal-estar entre os atingidos. Mais uma vez, houve falta de transparência nas ações do Estado.

Chama-se a atenção para a dificuldade de se obter terrenos edificáveis em Petrópolis, tanto por suas características topográficas, quanto pela quase inexistência de terras públicas.

Ao comprovar um impedimento para às construções, encontrado na Lei de Uso, Parcelamento e Ocupação do Solo (LUPOS), de 1989 em vigor – a exigência de que 100% das UH's possuam área para vaga de carro. A Comissão encaminhou à Câmara Municipal um Projeto de Lei (PL), que no caso de empreendimentos ligados ao programa Minha Casa Minha Vida (MCMV), essa exigência fosse reduzida, a um mínimo de 25% das unidades e possuírem vaga para garagem. Este PL recebeu parecer favorável do plenário da Câmara<sup>46</sup>.

De acordo com Assumpção & Kligerman (2014, p.337), “um ponto pouco comentado foi a falta de solução para as famílias que tiveram entes desaparecidos no desastre. O Centro de Defesa e Direitos Humanos (CDDH) tomou para si a responsabilidade de acompanhar o trâmite em relação aos ‘desaparecidos’, mas durante dois anos nada houve de conclusivo”.

A Comissão das Chuvas concluiu, no seu primeiro relatório, que os processos não alcançaram o nível de resolução esperado. Estavam todos aparentemente bem encaminhados, mas devido a importância dos problemas em curso, esta julgou procedente que houvesse a “continuidade dos trabalhos [...] ao longo do ano seguinte para que se tivesse a certeza de que as providências apontadas fossem concluídas” (Assumpção & Kligerman, 2014, p.337).

Lamentava-se a ausência quase total de representantes do município, durante os dois anos posteriores ao desastre.

---

<sup>45</sup> Dados que envolvem gastos públicos não são confidenciais e deveriam ser disponibilizados para consulta pública.

<sup>46</sup> Uma solução necessária, mas não desejável, no que concerne a mobilidade urbana. Hoje, Petrópolis tem uma média de um carro para cada dois habitantes, segundo os dados do DETRAN/RJ (2014). Outro ponto é que não se concorda com este tipo de ação, por categorizar as construções por classe social.

As eleições de outubro/novembro de 2012 ensejaram, além da troca do executivo municipal, a renovação de parte do legislativo, exigindo, a reinstalação da Comissão das Chuvas, com a inclusão de vereadores recém-eleitos. Contudo, foi possível a continuidade dos trabalhos com a reeleição do Ver. Silmar Fortes, que permaneceu no cargo de presidente da comissão. Com a reinstalação a comissão recebeu um novo nome:

Comissão Especial para apurar possíveis conflitos, omissões e divergências nas ações desempenhadas pelos órgãos federais, estaduais e municipais frente à catástrofe das chuvas em janeiro de 2011, bem como fornecer meios para que sejam vencidos os diversos obstáculos encontrados até o momento, a fim de evitar novas ocorrências.

O seu segundo relatório abrange o período de fevereiro a dezembro de 2013. Foram realizadas dez reuniões ordinárias e quatro setoriais – Meio Ambiente, Habitação e Aluguel Social, Prevenção de Desastres e Obras. Durante todo o período visitou-se os locais das obras e produziu-se um registro fotográfico, que complementou o relatório.

Ao iniciar os trabalhos, a Comissão recebeu, oficialmente, a indicação do Cel. Rafael Simão como representante do prefeito. Sua missão seria relatar e levar reivindicações, retornando respostas do executivo aos membros da Comissão e comunidades atingidas. O Coronel, oriundo dos quadros da Defesa Civil e do Corpo de Bombeiros de Petrópolis, foi nomeado Secretário Municipal de Proteção e Defesa Civil. Isto foi possível porque houve a edição da Lei Municipal nº 7.056/2013 que alterou o *status* da Coordenadoria de Defesa Civil para Secretaria Municipal, com sede e orçamento anual.

Este relatório apontou, como um dos principais acontecimentos de 2013, a agregação da Promotora do Ministério Público Estadual, como membro permanente da Comissão. Isto possibilitou que a solicitação de documentos tramitasse mais célere e que todas as observações pertinentes à qualidade da execução das obras fossem questionadas junto aos órgãos competentes, com a exigência de correções.

O ano de 2013 mostrou-se produtivo e de muito trabalho para a Comissão. Pontos positivos e negativos podem ser conferidos no relatório contido no Anexo Digital. Os pontos negativos foram diagnosticados como um efeito colateral da ineficiência da burocracia, que sempre foi justificada por seus representantes, como entraves do ‘rito processual’.

Três anos passados e a representante da Coordenação do Trabalho Social do INEA, deu o seguinte depoimento, transcrito da 11ª Ata de Reunião, realizada em 5 de novembro de 2013 (p.5):

[...] que na última reunião do Comitê de Acompanhamento de Obras do INEA (CAO) foi solicitado que a Coordenação Social conseguisse juntar as informações da Secretaria Estadual de Assistência Social e Direitos Humanos (SEASDH), do INEA, da Casa Civil, e do Escritório de Gerenciamento de Projetos do Governo do Estado do Rio de Janeiro (EGP) sobre o total de famílias que necessitam de unidades habitacionais.

Continuando seu depoimento, que “[...] o INEA conseguiu chegar a um quantitativo de 1.200 pessoas, sendo que destas 550 estavam sendo trabalhadas pelo próprio INEA, 785 pessoas estão cadastradas no aluguel social, sendo que dessas existem “cerca” de 106 pessoas registradas pela EGP para a Área Verde”. E, ainda, “[...] que o somatório dessas informações, é um resultado prévio, que parece não bater com as 1.200 famílias, porque algumas famílias estavam sendo atendidas por mais de um desses Órgãos ou constavam em mais de um cadastro”, informando, também, haver até aquela data “cerca de 580 famílias que estão cadastradas no Aluguel Social da SEASDH e que não foram cadastradas, nem pelo INEA, nem pela Casa Civil”. E a próxima ação do INEA seria recadastrar estas pessoas e mais as 106 famílias da área Verde. O INEA reconheceu, com este depoimento, que falhou ao não elaborar, desde o início, a compatibilização dos cinco cadastros existentes – um do município e quatro do estado.

Este confuso depoimento corroborou, ainda mais, para a preocupação da CC, de que a falta de um cadastro único com todas as informações pertinentes e de transparência do processo pudessem gerar insatisfações, desconfiças e possíveis injustiças (ou mesmo fraudes).

O segundo relatório foi apresentado em audiência pública na sala da plenária da CMP, no dia 10 de dezembro de 2013. Com a presença dos representantes do INEA, do Ministério Público Estadual, do Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura do Estado do Rio de Janeiro (CREA-RJ), da Associação de Moradores do Vale do Cuiabá, dos assessores e membros da comissão e, na plateia, diversos moradores dos bairros atingidos. A ausência do representante do executivo municipal foi um prenúncio do que ocorreria em 2014.

O terceiro e último relatório que se comenta, compreende o ano de 2014. Foram realizadas nove reuniões ordinárias, quatro visitas técnicas e quatro reuniões extraordinárias, a saber: com a presidente do INEA, Sr<sup>a</sup> Isaura Fraga; com a Alerj – Comissão dos Direitos Humanos e Cidadania; com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e com a Secretaria de Obras do Estado (Ver Anexo Digital).

O quarto ano de trabalho da Comissão teve como um dos principais pontos a inclusão/participação, nas reuniões, de moradores do bairro Morin, que foi atingido pelas

chuvas de 17 de março de 2013. Este acontecimento configurou que a Comissão das Chuvas não mais seria exclusiva sobre as providências do desastre de 2011. Atuaria sobre qualquer desastre ocorrido em Petrópolis.

Não evoluíram as providências para reconstruir as áreas afetadas no Vale do Cuiabá e adjacências, em 2014. Neste ano de eleições majoritárias Estaduais e Federal, todos os projetos encaminhados à CEF foram paralisados por falta de verba. As obras de readequação das calhas dos rios foram interrompidas e poucas demolições executadas. Duas pontes, na localidade Buraco do Sapo, foram construídas com péssimo acabamento (Ver Relatório Fotográfico constante do Anexo Digital).

Um único projeto de reflorestamento foi iniciado, em terras particulares e com mudas doadas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente. O INEA plantou mudas esparsas nas margens dos rios da região.

Não houve solução para os desaparecidos, acredita-se que o prazo legal será cumprido, quando as famílias poderão obter o Atestado de Óbito de seus entes desaparecidos no desastre.

Conclui-se que a Comissão das Chuvas cumpriu o seu papel de dar transparência às ações do Estado e fiscalizar as obras realizadas. Num primeiro momento de análise, poderia parecer que a Comissão teria sido ineficaz, ao não conseguir uma intervenção mais incisiva sobre o processo. Entretanto, salienta-se que esta não era a sua função. Todas as irregularidades encontradas, quando não resolvidas pelos órgãos responsáveis, foram encaminhadas ao Ministério Público Estadual (MPE). Este ajuizou diversas ações, que estão em trâmite.

Reconhece-se que a Comissão foi um fator produtivo para ampliar a cultura da participação. Nem os órgãos de estado, nem a população demonstram ter essa cultura. O poder público apresenta dificuldades em prestar conta de seus atos, e a população pensa no individual. Cada um comparece à reunião para tentar resolver apenas os seus próprios problemas, não há a percepção da força coletiva.

Faz-se esta assertiva porque se percebeu que houve uma retração na participação das comunidades do Vale do Cuiabá e Adjacência. Por um lado, os que receberam suas indenizações, compraram novas casas ou conseguiram uma UH's, acharam que como resolveram os seus problemas não havia mais a motivação em participar. Por outro lado, a morosidade dos processos são desanimadores e implicam no descrédito dos entes públicos.

Encerrou-se a apresentação deste relatório com a expectativa da retomada dos trabalhos, em 2015, com uma Audiência Pública a ser realizada no Vale do Cuiabá, com a

presença de todos os atores envolvidos. Quer-se com isso aumentar o grau de participação das comunidades e retrair o panorama das áreas atingidas pelo desastre de 2011, passados quatro anos da sua ocorrência.

Afere-se que, por maiores esforços que a Comissão das Chuvas tenha envidado, a construção de um processo inclusivo e participativo requer muita paciência e empenho. No Brasil, a cultura da participação e do controle social é incipiente e necessita de dedicação na sua construção. A população desconhece sua força. Deseja-se a tomada de consciência, mas deve evitar-se que seja usada em interesse pessoal. A Comissão, objetivando garantir o direito dos cidadãos atingidos, procurou fornecer informações e estabelecer caminhos para que todos pudessem ser atendidos, dentro de um processo transparente e inclusivo.

Após o desastre de 2011, a cidade se questionou por ser o município com o maior histórico de desastres naturais do Estado do Rio de Janeiro. Vários movimentos e fóruns para discussão foram criados. Considera-se que a Comissão das Chuvas seja um dos mais importantes. Isto porque trata-se de uma iniciativa do legislativo municipal aberta à sociedade e demais instituições envolvidas na reconstrução das áreas atingidas.

## **5.5. PETRÓPOLIS, UMA CIDADE QUE TRILHA O CAMINHO DA RESILIÊNCIA?**

A cada ano mais 25 milhões de pessoas passam a viver em favelas ou ocupações irregulares, as quais frequentemente são construídas em áreas de risco, seja de encostas instáveis ou sujeitas a inundações (UNISDR, 2012, p.12).

Durante os anos de 2011 e 2012, a Prefeitura de Petrópolis, praticamente, se eximiu de quaisquer responsabilidades em relação às consequências do desastre, delegando ao Estado a tarefa de reconstruir e dar amparo às vítimas. Salvo a construção de treze casas para a comunidade Quilombola da Tapera, entregues em novembro de 2013 e algumas ações esparsas, houve sua omissão, na maior parte das questões.

A mudança do Executivo, em 2013, ensejou alterações na prevenção e no atendimento aos desastres. A Secretaria Municipal de Proteção e Defesa Civil (SEMPDEC) atuando com o executivo, fez-se presente a dois eventos, que se crê, poderão melhorar as condições de prevenção de desastres em Petrópolis.

O primeiro, a adesão de Petrópolis ao termo de cooperação entre o Brasil e o Japão. Esta parceria foi firmada por meio de três ministérios – das Cidades, de Integração Nacional e de Ciência e Tecnologia, com a Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA). Outros dois municípios também assinaram este termo, Nova Friburgo/RJ e Blumenau/SC. O

segundo, a inscrição do município no Programa Cidades Resilientes – Minha Cidade está se Preparando.

Porém, não basta somente a inscrição e ter recebido o certificado de que faz parte do programa, em 17 de dezembro de 2014, para ser uma Cidade Resiliente.

Numa cidade resiliente a população participa do planejamento, das decisões que envolvem as capacidades e os recursos locais. A administração pública tem a consciência de sua responsabilidade ante a necessidade do desenvolvimento urbano seguir as premissas da sustentabilidade ambiental. A política habitacional propicia que todos tenham moradias seguras providas de infraestrutura adequada, que possa evitar os desastres naturais (Brasil, 2009).

Uma cidade resiliente possui serviços básicos de qualidade: educação, transporte, saúde e saneamento básico para todos os seus habitantes. Sua legislação urbana exige e fiscaliza para que as encostas e margens de rios não sejam ocupadas. Sua população está preparada para enfrentar os riscos, com conhecimento e treinamento e conhecendo, principalmente, os aspectos vulneráveis a que está exposta (BRASIL, 2009).

Cabendo ao executivo municipal tomar medidas de prevenção que possam proteger não só as pessoas, mas os bens imobiliários particulares e públicos. O município tem que estar organizado para agir quando ocorrer um evento climático extremo.

A inexistência de planos de contingência, hoje, no Brasil, é um fato que, nas cidades serranas, tem o seu exemplo mais trágico. Sem seus planos locais de prevenção e emergência, a população ficou refém das ações espontâneas externas, estaduais, federais ou humanitárias (PORTELLA & NUNES, 2014, p.9).

A resiliência é um indicador de que se está preparado para enfrentar os riscos antes, durante e depois de um desastre. São necessários investimentos em sistemas de alerta, em equipamentos de monitoramento e de socorro às possíveis vítimas. Enfim, ter um plano de emergência e contingência que seja compreendido por toda população residente (BRASIL, 2009).

Petrópolis se propôs a alcançar o título de Cidade Modelo de Resiliência, porém, compreende-se que o caminho será longo e árduo.

Alguns passos foram dados com as seguintes publicações: Plano Local de Habitação de Interesse Social, em 2012; Plano Diretor Urbano, em 2014; Plano Diretor de Saneamento, em 2014 e do Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil, em 2014.

A Comissão das Chuvas e demais fóruns, como a Frente Pró-Petrópolis, o Comitê do Piabanha, fazem parte de uma das principais vertentes do caminho para se alcançar a

resiliência. Explica-se, por serem instâncias participativas, em que a sociedade, em seus segmentos, faz-se ouvir. Outros fóruns, de iniciativa do executivo, são os diversos Conselhos Municipais (Meio Ambiente, Saúde, Cidade, Orçamento Participativo) que também fazem parte do processo de criação de uma cultura participativa.

As políticas municipais ainda são elaboradas nos gabinetes. Quando a lei o exige, são postas em discussão em audiências públicas. Critica-se esse pressuposto que está imbuído da participação e do controle social, mas que de fato não os retrata. As audiências são marcadas, sem serem precedidas por uma ampla discussão, em que a sociedade seja ouvida como um todo. Em parte, compreende-se que a maioria das pessoas não possui a formação necessária para discutir um plano diretor ou um plano de contingência. Contudo, técnicos com formação acadêmica também não participam, porque não se tem a cultura da participação introjetada no dia a dia da população.

Participar e exercer o controle social são ações de cidadania. A maior parte dos atores quer saber o que ganharão com sua presença em um desses fóruns. Existe a falta de percepção de que o ganho coletivo, também é individual.

Outro obstáculo no caminho da resiliência é a falta da integração entre as políticas públicas, conforme foi largamente explanado sobre a Gestão Integrada de Águas Urbanas (GIAU).

Reconhece-se o avanço em relação aos Sistemas de Alerta de Petrópolis. Contavam no início de 2015, com 18 blocos de sirenes instalados nas comunidades das áreas de risco, com maiores índices de desabamentos. Essas dezoito comunidades e mais trinta e sete receberam treinamento para agir de forma preventiva em caso de chuvas fortes. Em todas foram implantados Núcleos Comunitários de Defesa Civil (NUDEC's), com o fornecimento de equipamentos e treinamentos para os primeiros socorros (SEMPDEC, 2015).

Outro passo necessário para atingir a resiliência é a capacidade de monitorar as chuvas e os picos de cheia dos rios. Para tanto, foram instalados em todo território do município, um total de setenta e um pluviômetros entre automáticos e semiautomáticos. Nas comunidades foi ensinada a utilização de pluviômetros feitos de garrafas Pet, que auferem a quantidade de chuva, com uma razoável precisão.

O INEA, após janeiro de 2011, também instalou pluviômetros na região, que alimentam o Sistema de Alerta de Cheia. Este pode ser acompanhado no site: <http://www.inea.rj.gov.br>.

A sede da SEMPDEC recebeu um Centro de Operações, ligado remotamente aos radares do Sumaré e do Pico do Couto, que transmitem imagens de satélites 24 horas por dia.

Juntos com as informações do Alerta de Cheias do INEA e os dados dos pluviômetros operados pela própria SEMPDEC, proporcionam uma rápida resposta tanto em caso de alagamentos quanto de deslizamentos de terra.

Outro passo importante está sendo realizado, integrando duas secretarias municipais: a de Defesa Civil e a de Educação. Foi criado de um curso presencial e à distância que objetiva expandir os conhecimentos de Proteção e Defesa Civil. Será ministrado para todos os professores e alunos da rede pública municipal. Espera-se que esse projeto se estenda, em futuro próximo, para a rede particular de ensino.

Conclui-se que Petrópolis avançou em direção à resiliência no que concerne a execução de planos diretores, que aumentou a capilaridade de informações e que a Defesa Civil está mais aparelhada para agir.

No entanto, ainda há um longo caminho a ser percorrido pela política habitacional, dado que pouco ou muito pouco se construiu na cidade para a remoção das pessoas das áreas de risco. A criação de uma infraestrutura de saneamento, transporte e melhoria das construções, associada a uma política fundiária, também mitigaria os riscos. O propósito é a diminuição do déficit habitacional. Este faz com que a cada desastre aumente a necessidade de prover com o Aluguel Social aos atingidos, impactando sobremaneira os cofres públicos.

Outro passo importante nesse caminho foi a criação do Instituto Köeler, que visa resgatar o Plano Köeler e planejar a cidade de acordo com suas premissas e fundamentos. Apesar de muitas áreas estarem degradadas, se o crescimento da cidade e dos seus distritos for embasado no plano. Pode-se inferir que o futuro impacto causado pela ocupação do solo poderá ser minimizado.

Reafirma-se que, se as políticas públicas passarem por uma integração e a população for estimulada a participar, exercendo o seu direito de opinar e de controle social, Petrópolis não será apenas uma Cidade Resiliente, mas poderá ser uma Cidade Modelo de Resiliência, como o ambicionado.

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Nesta Tese, buscou-se apresentar as cidades, com seus perfis, complexidades e especificidades. Analisou-se os desastres a que estão expostas por efeito das chuvas, com suas causas e consequências, e as possíveis soluções, para evitar ou limitar a ocorrência desses eventos indesejáveis. Os três primeiros capítulos ofereceram os fundamentos conceituais para a análise crítica contida nos capítulos 4 e 5.

A Tese foi elaborada com foco no município de Petrópolis, partiu-se de sua fundação, traçando-se as possíveis causas, que determinaram os sucessivos desastres decorrentes das inundações e movimentos de massa. Por fim, na busca de possível solução, um caminho para a resiliência desse município.

Observou-se que, o local onde Petrópolis foi fundada, possuía todas as características necessárias à formação de um povoado: água farta e uma estrada importante, com grande movimento de cargas. Entretanto, a origem das terras impediu esse avanço, por serem sesmarias distribuídas através de cartas forais, que se transformaram em fazendas e sítios **particulares**.

Não fora esse fato, que impediu a ocupação aleatória das terras, a região dos hoje, 2º e 3º Distritos teria sido o local mais propício à ocupação. O clima menos chuvoso, as várzeas menos estreitas, águas cristalinas e terras mais férteis.

Mesmo com a distribuição das terras por forais, a prosperidade da Fazenda do Pe. Correa seria um incentivo natural para que, no seu entorno, fosse desenvolvido o comércio e um núcleo populacional.

Por premissa final, se Dom Pedro I houvesse logrado comprar a Fazenda do Pe. Correa, a cidade teria sido fundada na região hoje ocupada pelos bairros de Corrêas, Nogueira e Itaipava.

Discorrer sobre o que teria sido ‘se’..., seria uma perda de tempo. Dizer como muitos que a cidade foi implantada num sítio inconveniente, também. Importante é repensar a cidade, buscando soluções para sua realidade. Reconhece-se que sem o Plano Köeler a situação poderia ser bem pior. E que, caso a cidade tivesse se desenvolvido nos moldes portugueses com a implantação de casas com os fundos voltados para os rios, os terrenos seriam de menor tamanho e os desmontes de terras maiores.

Köeler conseguiu em seu plano agregar o que havia de melhor: a forma organizada das cidades prussianas, onde os rios integravam-se a paisagem e o aproveitamento da topografia irregular, que tão bem faziam os portugueses.

Analisando as hipóteses apresentadas conclui-se que para responder à primeira hipótese: Faz-se necessário, reconhecer que a região, mesmo que não ocupada, possui por suas condições naturais, a tendência a deslizamentos de terra e inundações sazonais.

Estes aspectos não se alteraram no tempo, mas o agravamento das consequências dessas chuvas, naturalmente intensas, ocorreu a partir da ocupação da região. No Capítulo 4, descreveu-se, em detalhes, o Plano Köeler para transformar as terras da Fazenda Imperial em cidade. Dessa forma, quis-se demonstrar as dimensões do impacto que a área sofreu, logo no início de sua ocupação: desmatamentos, em larga escala, para abertura de ruas e desmonte de terra para a construção do palácio e de casas. Se, em 1843, as terras eram cobertas por matas nativas, em 1845, com a chegada dos colonos alemães, o desmatamento intensificou-se com as construções, as plantações e a retirada de lenha.

Afirma-se que, a hipótese de que a ocupação das terras da Fazenda do Córrego Seco e de suas confrontantes, e o posterior desenvolvimento da cidade, com seu crescimento demográfico, **contribuíram, sobremaneira, para intensificar o fenômeno natural das cheias da região** e suas consequências.

Sob este prisma, confirma-se a hipótese: se o Plano Köeler houvesse sido respeitado na sua integralidade, inclusive naquilo que ficou subentendido e tivesse sido replicado para os demais distritos, com toda certeza, os problemas seriam bem menores. O plano deveria estabelecer, além da **indivisibilidade** dos prazos de terra, suas **taxas de ocupação**.

Reafirma-se que, Köeler: projetou Petrópolis antes que a teoria do urbanismo fosse difundida. O seu planejamento seguiu diversas premissas que fundamentam o plano urbanístico. Houve um zoneamento, ao dividir as terras em vilas e quarteirões, pois estes tinham características próprias; Determinou o que seriam a povoação, as áreas agrícolas, pastoris, entre outras; Dividiu as terras em prazos de quatro categorias; Hierarquizou as ruas que a cidade teria; Estas foram projetadas como vias de fundo de vale; O padrão construtivo das casas, seus afastamentos frontais e laterais dependiam da aprovação da superintendência. O Plano Köeler estipulava a condução das águas servidas e as águas pluviais para uma futura rede de drenagem, o que não se consolidou. Com estas considerações, reafirma-se que Petrópolis teve um Plano Urbanístico que fundamentou sua ocupação e desenvolvimento.

Entretanto, as cidades não são um objeto inerte, são corpos orgânicos que, em certas ocasiões, fogem ao controle estrito do planejamento. No caso de Petrópolis, a especulação, a necessidade da própria Fazenda Imperial de gerar mais lucros, com o aforamento de terras, levou à abertura de ruas de meia encosta, para aumentar o número de prazos aforáveis. A falta

de fiscalização e desrespeito ao plano, quando da construção da Fábrica de Tecidos São Pedro de Alcântara, foi o prenúncio do que aconteceria com a cidade.

**Essas considerações atestam a 1ª hipótese:** o desenvolvimento, o adensamento, as ocupações desordenadas e os desmatamentos contínuos agravaram as inundações e movimentos de massa no decorrer dos anos, por falta de planejamento urbano.

Todavia, **refuta-se** a afirmativa de que o Plano Köeler, **por si só**, teria impedido o agravamento às inundações. Para que isso fosse possível, inúmeras medidas precisariam ter sido somadas ao plano e adaptadas, de acordo com o crescimento da cidade. Possivelmente, a cidade não poderia ter alcançado o número de habitantes ou a densidade demográfica atual. Seu crescimento poderia ter-se estagnado.

**Comprovou-se** integralmente a segunda hipótese. As leis municipais de uso, parcelamento e ocupação do solo proíbem construções em taludes, com aclividades superiores a 45° e nas margens dos rios. No entanto, as prefeituras não exercem o seu poder de coibir as construções irregulares. Essa leniência do poder público é a grande responsável pelas mortes e prejuízos com os desalojados e desabrigados.

Para fazer frente ao direito à moradia, esse mesmo poder público, obrigatoriamente, teria que possuir uma política habitacional consistente e contínua. Esta teria que prover com unidades habitacionais (UH's) toda a população residente em área de risco, e/ou disponibilizar locais com infraestrutura de saneamento, transporte, educação, lazer e saúde, para que as pessoas pudessem ter acesso a lotes, com preços subsidiados.

O Plano Local de Habitação de Interesse Social – PLHIS (2012), de Petrópolis, traz um diagnóstico detalhado da situação habitacional do município e diretrizes para sua aplicação. Considera-se que este plano possa, **caso aplicado**, gerar uma melhoria nas condições de habitabilidade da população. Estes fatos atestam a 2ª hipótese formulada

Os problemas decorrentes das chuvas de verão dependem, diretamente, da eficácia da política habitacional. Ela precisa remover as pessoas das áreas de alto risco e de risco iminente de desabamentos, com o oferecimento de moradias dignas, seguras e saudáveis. As pessoas que habitam as áreas de risco moderado e baixo, mas ainda em encostas ou FMP, deverão ser orientados a melhorar as condições de segurança dos seus terrenos e receberem da prefeitura algum tipo de melhoria de infraestrutura, de saneamento e eventuais contenções de taludes. Esses condicionantes não esgotam o assunto, mas certamente, direcionam a solução.

Quanto à terceira hipótese, de fato, os desastres de 2011, na Região Serrana e 2013 em Petrópolis<sup>47</sup>, entre outros, demonstraram que a Coordenadoria da Defesa Civil não estava preparada para enfrentá-los e não trabalhava na ótica da prevenção.

Concorda-se com a CPI da ALERJ que a existência de um eficaz sistema de alerta, com treinamento da população para dirigir-se a locais seguros. Isto poderia ter evitado tantas mortes, embora não reduzindo os prejuízos materiais.

Segundo os dados desta CPI, Municípios e Estado não investiram em treinamento, capacitação, quadros e equipamentos de suas Defesas Civas, nos dez anos anteriores ao desastre. Nem mesmo as corporações de bombeiros receberam verbas suficientes para o trabalho essencial que prestam à população. Com essas observações, **confirma-se**, plenamente, a primeira parte da terceira hipótese.

Acredita-se que, em Petrópolis, desde a mudança de *status* da Defesa Civil, em meados de 2013, e com a elaboração do Plano de Contingência, a Secretaria Municipal de Proteção e Defesa Civil esteja mais preparada para o enfrentamento de desastres. Seu foco de ação é a prevenção, com o Sistema de Alerta por sirenes e a atuação dos NUDEC's. Estes em contato direto com as comunidades, proveem o treinamento e a informação necessária para que todos, em situação de risco, dirijam-se a locais seguros.

A hierarquização do Plano de Contingência estabelece a cadeia de comando e a função de cada ator antes, durante e após o desastre. Sendo esta uma premissa fundamental para se alcançar a resiliência.

A fim de que as pessoas não percam seus documentos, em possíveis desabamentos, a SEMPDEC vem orientando aos comunitários, que tenham em local de fácil acesso um 'kit' desastre. Deste deverá constar todos os documentos dos moradores, fotos importantes, remédios e mudas de roupa. Sem dúvida, uma correta medida de precaução, mas reconhece-se a triste situação dessas famílias que, permanentemente, precisam ter à mão uma maleta com seus principais pertences. O procedimento impede perdas, mas poderá causar danos à saúde emocional.

Estas ações dão base para a discussão da segunda parte desta hipótese, que se refere ao Programa Cidades Resilientes – Minha Cidade está se preparando. Este programa não pode solucionar sozinho, as questões dos desastres em Petrópolis, conforme o que foi explicado no tópico 5.5 desta tese. Não é uma solução mágica. Mas integra, sem dúvida, o conjunto de soluções. A segunda parte da terceira hipótese fica desta forma confirmada parcialmente. O

---

<sup>47</sup>Nas chuvas de 17/03/2013, morreram 34 pessoas, dentre elas dois servidores da Coordenadoria de Defesa Civil de Petrópolis.

programa é um importante fator na solução do problema enfocado, mas não o soluciona, de forma isolada.

A SEMPDEC está à frente do programa, mas uma secretaria municipal estará sempre sujeita aos ventos políticos ou mudanças do executivo. O atual trabalho vem sendo bem desenvolvido e espera-se que tenha continuidade. Os verões de 2014 e 2015 tiveram um baixo índice de pluviosidade. Com isto, as ações do Plano de Contingência, não puderam ser testadas. No papel e na teoria, tudo está em conformidade com as técnicas e as premissas da Lei nº 12.608/12.

Esta tese propôs algumas outras questões como: por que há falta de monitoramento em uma região reconhecidamente propensa a desastres naturais?

Este é um ponto positivo a ser realçado no ‘pós-desastre’ de 2011. A região serrana, atualmente, possui um sistema de monitoramento que pode ser considerado como próximo do ideal, no que concerne ao Alerta de Cheias e Deslizamentos.

Quanto a outros importantes tipos de monitoramento, as bacias hidrográficas ainda não receberam um controle sobre suas vazões e a qualidade de suas águas, como seria desejável. Uma tarefa que o Comitê Piabonha deverá assumir e dar publicidade às informações obtidas.

Outra questão formulada, quem assume os danos dos desastres: As Prefeituras, o Estado, o Governo Federal, ou mais uma vez os cidadãos?

No caso específico do desastre de 2011, o Estado assumiu os ônus durante quatro anos. A crítica a essa solução reside no fato que, direta ou indiretamente, são os cidadãos que pagam a conta. A máquina pública mostra-se morosa, ineficiente e ineficaz. Por saber-se que a prevenção dá resultados melhores e mais baratos, propõe-se outra questão: até quando o Brasil apagará ‘incêndios’ ao invés de preveni-los? Mais uma vez, o Programa Cidades Resilientes – Minha cidade está se preparando é uma boa opção e faz parte do conjunto de medidas de prevenção. Este fato fortalece a 2ª parte da 3ª hipótese.

Sabe-se que políticos e empreiteiros torcem por obras emergenciais, com pouco controle das verbas. Durante as crises, observa-se melhor a inércia e ineficiência com que o poder público lida com as catástrofes. Não é viável que para um acidente tenha-se cinco ou seis cadastros diferentes, organizados por órgãos diferentes, com dados inconsistentes. Que passados quatro anos não se tenha conhecimento se as obras vão continuar, ou quando serão reiniciadas. As pessoas, seres humanos, não têm ideia do que poderá acontecer. Para aqueles que receberam algum tipo de indenização, ótimo. E os que não conseguiram ir a termo nas negociações?

Entre os técnicos, que trabalham nos órgãos públicos nos setores de assistência social, parece não haver o treinamento da empatia. Lidam com pessoas e números da mesma forma. Não há nenhuma demonstração de sentimentos, necessários ao lidar com traumatizados. Não se está falando de sentimentalismo. Propõe-se: 'o se colocar no lugar do outro' e procurar dar respostas objetivas. Evidente, que a falta de objetividade dos técnicos enraíza-se nas suas chefias e na falta de preparo para lidar com emergências.

Notou-se um descompromisso com os atingidos. Os escritórios montados para atender às vítimas foi terceirizado. Não houve uma preocupação de comunicar às pessoas que o contrato acabou e deveriam aguardar um novo. Este daria continuidade às negociações. Entretanto, os escritórios foram simplesmente fechados e não houve explicações.

Mais uma vez, a crítica recai sobre o executivo, que diz 'sentir muito' o acontecido perante a mídia, mas no gabinete contabiliza as verbas a fundo perdido.

Considera-se que os objetivos desta tese foram plenamente alcançados, que o conjunto de metodologias utilizado atendeu a todas as necessidades para sua realização.

Reconhece-se as limitações inerentes a uma tese conceitual, onde não se propõe soluções explícitas, mas faz-se, a seguir, algumas recomendações:

Insiste-se que as causas das inundações em uma bacia devem ser resolvidas dentro da própria bacia hidrográfica, de montante para jusante.

Petrópolis possui dois tipos de inundações: as pequenas inundações com TR=10 anos ou menos e a provocada por chuvas extraordinárias, ambas classificáveis como abruptas. Entretanto, as soluções são comuns às duas, apenas não há obras que deem conta de uma chuva extraordinária.

Adotar-se-á, como exemplo, a bacia do rio Quitandinha, por extravasar com maior frequência e responder pelo alagamento do Centro Histórico. Ressaltando que as soluções propostas para esta bacia são genéricas, e podem ser replicadas para as demais, guardadas as peculiaridades de cada uma.

Esta microbacia, afluente ao rio Piabanha, possui características que a tornam vulnerável às cheias. Onde há predominância de ocupação antrópica intensa e inúmeras ocupações irregulares nas suas encostas. O nome Quitandinha designa o bairro, com uma das maiores taxas de incidência de deslizamentos, contribuindo sobremaneira para a estatística de mortos e desabrigados.

No sentido de controlar as cheias do rio Quitandinha, uma das primeiras providências importantes seria a remoção das inúmeras pontes que obstruem sua vazão, outras estão ligadas a remoção da população das áreas de risco ou infraestruturas de drenagem e contensões.

Quanto à remoção das pontes, isto só seria possível, se houvesse a via planejada por Köeler na margem esquerda do rio. Para recuperar esta importante premissa na atualidade, o município teria que desapropriar um sem número de casas, ou a parte frontal dos terrenos das mesmas, e ainda esbarraria no tombamento do imóvel onde funcionou a São Pedro de Alcântara. Este último obstáculo poderia ser ultrapassado, caso houvesse interesse. Com técnicas de engenharia poder-se-ia escorar as paredes do prédio e criar um tipo adequado de túnel para o escoamento do trânsito.

Deduz-se que, os problemas criados pela ocupação, são quase insolúveis por conta dos custos. A maneira correta a ser seguida, quando o problema não pode ser resolvido de forma simples, é a adoção de técnicas de engenharia hidráulica associada a princípios de gestão. Medidas não convencionais, de educação ambiental, de reservatórios nos lotes, de ampliação da infiltração das águas de chuva no solo, ajudariam no caso de Petrópolis, mas sozinhas não resolveriam o problema das inundações.

Analisando-se a bacia como um todo, propõe-se uma Gestão Integrada de suas águas. Não foi objeto desta Tese, estudar um modelo hidrológico que possivelmente daria inúmeras soluções de engenharia para o problema das inundações. Não se descarta a modelagem computacional. Pelo contrário, salienta-se que um dos possíveis desdobramentos desta Tese, seria a contratação do estudo hidrológico de cada uma das microbacias que formam o Município.

A modelagem ajudará na tomada de decisão. Entretanto, somente desenvolvendo um senso crítico na população, esta será capaz de, por meio de seus representantes institucionais, políticos ou não, participar nas instâncias decisórias. É necessário que haja vontade política de querer resolver os problemas e compartilhar as decisões com a sociedade.

Advoga-se que, uma das soluções é a modelagem das microbacias que compõem o município, focalizando locais possíveis para a construção de reservatórios de detenção. Estes, após amenizarem os picos das cheias, deverão ter as águas armazenadas e divididas em partes. Estas serão reconduzidas ao rio após o pico da cheia, ou encaminhadas a tratamento e distribuição para fins diversos e/ou infiltradas no subsolo, nas áreas dos mananciais.

O papel do Comitê Piabanha, nessas ações é essencial, por ser o fórum adequado às discussões das medidas explicitadas.

Receia-se e repudia-se as ações propostas pelo INEA para solucionar as enchentes do Centro Histórico de Petrópolis. Teme-se que estas não resolvam o problema, apenas o transfira. São soluções simplistas que objetivam a execução de obras de grande porte, que impactarão, sobremaneira, a bacia do rio Piabanha à jusante do centro.

Uma das soluções propostas foi a retomada do projeto de construção do túnel extravasor, passando pela rua 13 de Maio. Esta solução foi descartada em 1852 e 1947. Volta a voga, com um projeto realizado pela COPPE/UFRJ. Este projeto contraria a forma moderna de se pensar o controle de cheias. As águas pluviais são um recurso inestimável e não podem ser transferidas para jusante, ocasionando problemas para a população da localidade seguinte.

Afirma-se que soluções combinadas de medidas estruturais e não-estruturais, ponderadas por uma GIAU, com a participação da sociedade, daria os frutos necessários ao controle das cheias.

Observou-se pertinência da proposição de uma Gestão Integrada de Águas Urbanas para a solução de inundações, no âmbito municipal. O grau de adaptabilidade do Modelo de Tucci, para Petrópolis, terá que ser avaliado com cuidado, porque o modelo tem como base uma metrópole. Sempre há a possibilidade de ser implementado por apenas um município, desde que seja uma política agasalhada pelo Plano de Bacia Hidrográfica, do qual o mesmo faça parte.

Este modelo engloba a participação e a capacitação em diversos níveis da população, o que demanda uma grande discussão e a mobilização de toda a cidade

Da análise da GIAU de Tucci espera-se que possa ser gerado um instrumento útil e que este contribua com soluções para as inundações de Petrópolis. A solução definitiva dificilmente poderá ser alcançada, sem que haja vontade política e engajamento da população. O fator econômico pode ser superado com mecanismos de cobrança pela prestação dos serviços de saneamento e de subsídios municipais, estaduais e federais para controle de cheias, verbas para prevenção de desastres, entre outras.

O controle das inundações faz parte da Política Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e da Política Federal de Saneamento Básico, mas apenas leis no papel não bastam. Neste sentido, espera-se estar contribuído com o resultado desta análise, e que o modelo proposto venha a constituir um importante instrumento para o processo decisório do município e para o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha, que deverá utilizar o modelo na execução de seu Plano de Bacia.

Recomenda-se outro estudo que agregaria fundamentos para sustentabilidade da cidade: o limite de seu crescimento. O município deveria ser todo mapeado e avaliado do ponto de vista populacional. Cada bacia hidrográfica seria avaliada por sua capacidade de suporte. Esses dados poderiam embasar a revisão do Plano Diretor Urbano e os demais desdobramentos deste.

O PLHIS deverá ser posto em prática, oferecendo locais seguros e moradias dignas para a população mais carente. Uma recomendação faz-se necessária, para impedir a ampliação do problema: a que haja uma fiscalização eficaz por parte da PMP. A Secretaria de Obras precisa estar equipada e capacitada para impedir que novas ocupações irregulares sejam concretizadas. Na atualidade, crescem construções irregulares, sem que o poder público tome qualquer providência. Todos esses problemas protelados, indefinidamente, são um das causas dos desastres. Reafirma-se, mais uma vez, a percepção da leniência ou inércia do poder público.

Na comprovação de negligência ou omissão do poder público, na ocorrência de mortes e danos patrimoniais em desastres, seus representantes deveriam ser indiciados em processos de responsabilização, respondendo com seus bens pessoais pelos danos causados. Legislação para isto existe, mas não é contumaz a sua prática.

Junto com as políticas habitacionais, são requeridas políticas fundiárias. Grande parte das ocupações deve passar por um estudo fundiário. Infelizmente, em Petrópolis, nem mesmo aqueles que foram agraciados com uma casa em local seguro, receberam o certificado de propriedade do imóvel.

A inexistência de uma política fundiária no Município propicia mais irregularidades. Por ignorância das consequências ou por pseudo-esperteza as pessoas que recebem uma casa<sup>48</sup> com 27 m<sup>2</sup>, sem possibilidade de expansão, partem para soluções de legalidade duvidosa. Uma parcela das casas é negociada e quem as vende volta para áreas de ocupação irregular.

Entre as medidas não-estruturais estão os Planos Diretores que, por mais abrangentes que sejam, necessitam de correção de rumos, ponderando-se os diversos cenários possíveis para o desenvolvimento da cidade, a fim de que o planejamento possa funcionar a longo prazo.

Os planos diretores são feitos para abarcar um decênio, durante os quais é necessário fazer correções de rumo. Nessa renovação, analisa-se o que foi atendido, o que mudou, ou seja, pode ser aplicado um tipo de Ciclo PDCA: neste se planeja (*Plan*), implanta (*Do*), verifica (*Check*) e age corretivamente (*Act*), incorporando novos conceitos e metas para os anos seguintes.

Reconhece-se que, o planejamento incorre sempre em adaptação. As cidades são orgânicas e o controle total é impossível. A cidade real necessita de correções constantes. Os planos diretores e, principalmente, o Plano de Contingência e os Sistemas de Alerta devem ser

---

<sup>48</sup>Como as do Condomínio Raiane, na rua Ceará, no Bairro Quitandinha.

revisados periodicamente. O treinamento da população em áreas de risco tem que ser renovado, cada período de pré-chuvas de verão.

A técnica ligada à compreensão de fenômenos sociológicos, psicológicos e uma abordagem de promoção da saúde pode levar uma cidade ser conceitualmente saudável e resiliente aos desastres. Desta forma, afirma-se que, um planejamento integrado com a participação popular conduz a um modelo de cidade próximo do ideal.

Em Petrópolis, por suas características de inundações bruscas, as doenças de contaminação hídrica, os registros pós-inundações, dão conta de poucos casos de leptospirose, com alto índice de cura. Não se pode dizer o mesmo com relação aos casos de Estresse Pós-traumático. Observou-se muitas ocorrências de pessoas com problemas para dormir, relatados durante as reuniões da Comissão das Chuvas. Um pânico desenvolve-se a cada nova chuva. Recomenda-se que os postos de saúde tenham equipes preparadas para lidar com este tipo de doença emocional. Num primeiro momento, a Secretaria Municipal de Saúde poderia ter uma equipe itinerante, que fizesse frente às emergências, junto aos postos do PSF<sup>49</sup>. Visitando e acompanhado as famílias atingidas, avaliando o estado emocional de cada um de seus membros, pelo período de tempo adequado.

A educação ambiental, em todos os níveis, formal e informal, é o instrumento prioritário da prevenção. Os atores só contribuem para as decisões, se compreendem o problema e as soluções propostas. Sociedade e poder público necessitam do aprendizado da participação, do compartilhamento do poder e do controle social.

A última recomendação é sobre a natural vocação do Município para o turismo e ecoturismo que deve ser incentivada. Da mesma forma, os projetos ambientais que promovam tecnologias mais limpas, contribuindo para o meio ambiente, ao invés de poluí-lo. No planejamento municipal, o reflorestamento é um dos principais aliados para amenizar as inundações e conter as encostas. Recomenda-se que um projeto de reflorestamento seja feito para o município todo, com metas e prazos. A cada moradia removida das áreas de risco, deverão ser plantadas espécies de Mata Atlântica e/ou forrageiras que ajudem na contenção e recuperação da área degradada.

Reflete-se sobre não existir uma solução única, tecnológica ou econômica, as soluções não são simples, não são mágicas e nem imediatas. Todos os atores envolvidos devem participar das decisões, cada local precisa buscar por seu conjunto de soluções, atendendo à sua especificidade. Tudo depende de um diagnóstico acurado que expresse todos os detalhes

---

<sup>49</sup> Programa Saúde da Família.

e, de um projeto integrado, que possa ser flexível para adaptar-se às alterações que o tempo, com certeza, trará.

Responde-se à pergunta contida no título desta tese: Petrópolis, um histórico de desastres sem solução? Há soluções! Para que este histórico possa ser efetivamente estancado, depende apenas da vontade política de seus governantes e da adaptação da população a novas normas de conduta.

Em conclusão, afirma-se que, as chuvas continuarão a mostrar sua força destrutiva, mas os desastres com mortes poderão ser evitados com as políticas propostas. Vidas, enfim, serão poupadas. Encontrou-se na Comissão das Chuvas, no Programa Cidades Resilientes, caminhos que, integrados às técnicas de gestão de águas urbanas, de educação ambiental, de uma política habitacional de interesse social, de reflorestamento e dos planos diretores e de contingência, poderão dar a resposta efetiva e tão almejada pelo povo petropolitano: a resiliência de sua cidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABECIP. O SFH. In: <http://www.abecip.org.br> (Acessado em 01/03/2014).
2. ADAM Thomas. City and Town Planning. International Encyclopedia of Social Sciences. V.6. Detroit: Macmillan-Free Press, 1968.
3. ÁGUAS DO IMPERADOR. In: <http://www.aguasdoimperador.com.br> (Acessado em 25/11/2009).
4. AHERN, Mike, KOVATS, R. Saris, WILKINSON, Paul, MATTHIES, Franziska. Global Health Impacts of Floods: Epidemiologic Evidence. *Epidemiologic Reviews*: Vol. 27, 2005.
5. ALBUQUERQUE, Marcos Cavalcanti de. Enfitêuse: Doutrina e Jurisprudência. João Pessoa: A União, 2000.
6. ALCÁNTARA-AYALA, Irasema. Geomorphology, natural hazard, vulnerability and prevention of natural disasters developing countries. *Geomorphology*, v.47, p.107 – 124, 2002.
7. ALERJ – Relatório Final da Comissão Parlamentar de Inquérito para investigar as circunstâncias, os fatos, as possíveis omissões, negligências, imprevidências e averiguar possíveis responsabilidades de agentes políticos, públicos e de terceiros, em face do desastre ocorrido nos municípios da Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro decorrente das fortes chuvas que causaram inundações e deslizamentos de encostas no período de 11 e 12 de janeiro de 2011. Rio de Janeiro: 2011.
8. ALVES, Carolina Caraíba Nazareth. Direito à moradia: análise da situação no município de Curitiba à luz de Indicadores sociais. Dissertação apresentada como requisito parcial à conclusão do curso de Mestrado em Direito das Relações Sociais, Programa de Pós-Graduação em Direito, Setor de Ciências Jurídicas, Universidade Federal do Paraná. Curitiba: 2010.
9. ALVIM, Angélica Tanus Benatti, e RONCA, José Luiz Caruso. Metodologia de avaliação qualitativa das ações dos Comitês de Bacias com ênfase na gestão integrada: o Comitê do Alto Tietê em São Paulo. *Engenharia. Sanitária e Ambiental*: [online]. 2007, vol.12, n.3, pp. 325-334.
10. AMBROZIO, Júlio César Gabrich. O território da enfitêuse e a cidade de Petrópolis - RJ, Brasil. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. [En línea]. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de noviembre de 2012, vol. XVI, nº 418 (39). <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-418/sn-418-39.htm>>.
11. AMORIM, Edgar Carlos de. Teoria e Prática da Enfitêuse. Rio de Janeiro: Ed. Forense, 1986.
12. AMORIM, Vicente. Petrópolis, sua história – sua lenda. Trabalho apresentado ao Congresso de História para comemorar o 15º aniversário da fundação do Instituto Histórico de Petrópolis, realizado de 24 de setembro a 2 de dezembro de 1953. Petrópolis: 1953.
13. ANDRADE, LG, OLIVEIRA, AC, GUERRA, Antônio José Teixeira . Diagnóstico e Classificação dos Impactos Ambientais Urbanos na Bacia do Rio Quitandinha – Alto curso do Rio Piabanha – 1º Distrito de Petrópolis. Trabalho apresentado no X Simpósio Brasileiro de geografia Física Aplicada. In: <http://geografia.igeo.uerj.br/xsbgfa> (Acessado em 10/04/2008).
14. APARÍCIO, Javier, LOBATO, René; BOYER, Don. Technical aid for hydraulics research in developing nations. *Environmental Fluid Mechanics*: 8:(5). pp. 461–469. 2008.
15. APEA. Relatório da visita técnica no Vale do Cuiabá – Itaipava – Petrópolis – RJ.

- Petrópolis: 2012.
16. APEL, H. et al. Flood risk analyses - how detailed do we need to be? *Natural Hazards*: 49: PP. 79–98. 2009.
  17. ARGAN, Giulio Carlo. *Historia da arte como história da cidade*. 5ª Ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.
  18. ASSUMPÇÃO, Rafaela Facchetti. *O Princípio da Precaução como Norteador para a Gestão Sustentável das Águas*. Dissertação de Mestrado apresentada e aprovada na Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca/Fiocrucruz. Rio de Janeiro: 19 de abril de 2004.
  19. ASSUMPÇÃO, Rafaela Facchetti ; SÉGUIN, Elida ; COHEN, Simone Cynamon. *Petrópolis : uma cidade no caminho sa resiliência?* *Revista de Direito Ambiental*. Vol 75. São Paulo : Editora Revista dos Tribunais Ltda., 2014.
  20. ASSUMPÇÃO, Rafaela Facchetti ; KLIGERMAN, Débora. *Construção de um Modelo Inclusivo – Reflexos de uma Tragédia*. In : SEGUIN, Elida ; SOARES, Evanna ; CABRAL, Lucíola (Coord) *Temas de Discriminação e Inclusão*. Rio de Janeiro : Editora Lumen Juris, 2014.
  21. AUGER,C et al.. *L'etat de stress post-traumatique - Lapres-deluge au Saguenay*. *Canadian Family Physician*: Vol. 46. 2000.
  22. BANCO MUNDIAL. *Coordenação: Toró, J. Avaliação de Perdas e Danos: Inundações e Deslizamentos na Região Serrana do Rio de Janeiro - Janeiro de 2011*. Relatório elaborado pelo Banco Mundial com apoio do Governo do Estado do Rio de Janeiro. Novembro de 2012.
  23. BAPTISTA, Alessandra Carreiro. *Análise da paisagem e identificação de áreas suscetíveis a movimentos de massa na APA Petrópolis – RJ: Subsídio ao planejamento urbano*. Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, para obtenção do título de *Magister Scientia*. Viçosa, Minas Gerais, 2005.
  24. BARROS, José D' Assunção. *As Ciências Sociais e os modelos de cidade*. *Arquitetura Revista*, Vol. 7, n. 1, p. 21-33, jan/jun 2011. Unisinos. In: [revistas.unisinos.br/](http://revistas.unisinos.br/) (Acessado em 07/02/2014).
  25. BARTON, A B; ARGUE, J R. *Integrated urban water management for residential areas: a reuse model*. *Water Science & Technology*: 60 (3), pp. 813-823. 2009.
  26. BASTOS, Cláudio Lyra. *Tempo e psicopatologia cultural das experiências traumáticas*. *Revista Latino-americana de Psicopatologia Fundamental*: 11 (2), pp. 195-207. 2008.
  27. BASTOS, Rafael Kopschitz Xavier, *Oportunidades e desafios para os prestadores de serviço de Saneamento Básico*. In: BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. *Lei Nacional de Saneamento Básico: perspectivas para as políticas e gestão dos serviços públicos; v.III. Prestação dos serviços públicos de saneamento básico*. Brasília: Editora, 2009.
  28. BLASHKI, Grant. *Climate change and primary health care*. *Australian Family Physician* Vol. 36, No. 12. 2007.
  29. BOMTEMPO, Rubens de Castro. *Estação Petrópolis: Memórias de um médico que não perdeu o trem da história*. Rio de Janeiro: Desiderata, 2006.
  30. BOBATO, Sueli Terezinha, TEODORO, Vanessa. *Avaliação Psicológica de Crianças Vítimas das Enchentes no Vale do Itajaí/Brasil*. *Actas do VII Simpósio Nacional de Investigação em Psicologia* Universidade do Minho, Portugal, 4 a 6 de Fevereiro de 2010.
  31. BRAGA, Roberto, CARVALHO, Pompeu Figueredo. *Cidade: Espaço da Cidadania*. *Cadernos de Formação: Ensino de Geografia*. São Paulo: UNESP/PROPP, 2004.

32. BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. In: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm) (Acessado em 01/03/2014).
33. BRASIL. In: [http://www.sc.df.gov.br/paginas/museus/museus\\_09.htm](http://www.sc.df.gov.br/paginas/museus/museus_09.htm) (acessado em 24/04/2009).
34. BRASIL. Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001. Estatuto da Cidade. In: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/110257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm) (Acessado em 10/03/2014).
35. BRASIL. Lei nº 11.445 - Política Federal de Saneamento Básico. Brasília: 2007.
36. BRASIL. Lei nº 9.433 – Política Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Brasília:1997.
37. BRASIL. Lei 12.608 de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil. Brasília: 2012.
38. BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Marco de Ação de Hyogo 2005-2015: Aumento da resiliência das nações e das comunidades frente aos desastres. [http://www.mi.gov.br/cidadesresilientes/pdf/mah\\_ptb\\_brochura.pdf](http://www.mi.gov.br/cidadesresilientes/pdf/mah_ptb_brochura.pdf) (acessado em 05/02/2015).
39. BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres. Anuário brasileiro de desastres naturais: 2012 / Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres. - Brasília: CENAD, 2012.
40. BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres. Anuário brasileiro de desastres naturais: 2011 / Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres. - Brasília: CENAD, 2012.
41. BRASIL. Ministério de Ciência e Tecnologia/ Centro de Estudos e Gestão Estratégica – MCT/CGE. Diretrizes estratégicas para o Fundo de Recursos Hídricos de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Brasília, 2002. In: [www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br) (Acessado em 04/ 04/2010).
42. BRASIL. Constituição Política do Império do Brasil, de 25 de março de 1824. In: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao24.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao24.htm) (Acessado em 06\05\2014).
43. BRASIL. Código Civil – Lei nº 3.071, de 1º de janeiro de 1916. In: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l3071.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l3071.htm) (Acessado em 06/12/2013).
44. BRASIL. Código Civil – Lei nº 10.406 de 10 de janeiro de 2002. In: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2002/110406.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110406.htm) (Acessado em 06/12/2013).
45. BRODY, Samuel D. et al. The rising costs of floods. *Journal of the American Planning Association*: 73 (3) p. 330-345, 2007.
46. BROWN, RR. Impediments to integrated urban storm water management: the need for institutional reform. *Environmental Management*: 36(3); pp. 455-468. 2005.
47. BROWN, RR; FARRELLY, MA. Delivering sustainable urban water management: a review of the hurdles we face. *Water Science & Technology*: 59 (5), pp. 839-846. 2009.
48. BUENO, Eduardo. A viagem do descobrimento: a verdadeira história da expedição de Cabral. Coleção Terra Brasilis I. Rio de Janeiro: Objetiva, 1998.
49. BUENO, Eduardo. (b) Naufragos, Traficantes e Degredados: as primeiras expedições ao Brasil. Coleção Terra Brasilis II. Rio de Janeiro: Objetiva, 1998.
50. BUENO, Eduardo. Capitães do Brasil – A saga dos primeiros colonizadores. Coleção Terra Brasilis. Vol. III. Rio de Janeiro: Objetiva, 1999.

51. BURNINGHAM, Kate, FIELDING, Jane, THRUSH, Diana. “It’ll never happen to me”: understanding public awareness of local flood risk. *Disasters*: 32 (2) p. 216-238, 2007.
52. CALABI, Donatella. *História do Urbanismo Europeu – Questões, instrumentos, casos exemplares*. São Paulo: Perspectiva, 2012.
53. CÂMARA, GBR da. A Cidade Imperial. Elevação de Petrópolis a cidade; o papel do Coronel Veiga. In: *Geopolítica dos Municípios – Petrópolis, Cem anos de cidade: 1857-1957*. Pg. 67-77. Rio de Janeiro: 1958.
54. CMP. Relatório Final da Comissão parlamentar de Inquérito Municipal. Petrópolis: 2011.
55. CAMINHA Pero Vaz de. Carta a *El-Rei D. Manuel sobre o Achamento do Brasil*. In: <http://www.culturabrasil.org/zip/carta.pdf> (Acessado em 05/10/2010).
56. CANEDO, Paulo. Mitigação das Cheias: Proteção do Centro Histórico de Petrópolis. Palestra apresentada na 5ª Reunião Extraordinária do Comitê Piabanha em 22/09/2011.
57. CANHOLI, Aluísio Pardo. *Drenagem Urbana e Controle de inundações*. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.
58. CARTER, W. Nick. *Disaster Management: A Disaster Manager’s Handbook*. Manila, Philippines: Asian Development Bank, 1991.
59. CARVALHO, JM de. D. Pedro II. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.
60. CARVALHO, Celso Santos, MACEDO, Eduardo Soares de, OGURA, Agostinho Tadashi. (Org.) *Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios*. Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007.
61. CASADEI, Talita de Oliveira. *Petrópolis: relatos históricos*. Petrópolis: Ed. Graf. Jornal da Cidade, 1991.
62. CASTRO, Antônio Luiz Coimbra. *Manual de planejamento em Defesa Civil*. Vol.1. Brasília: Ministério da Integração Nacional/Departamento de Defesa Civil, 133 p., 1999.
63. CASTRO, Antônio Luiz Coimbra. *Manual de Desastres*. Vol. I: Desastres Naturais. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2003. In: [http://www.integracao.gov.br/c/document\\_library/get\\_file?uuid=47a84296-d5c0-474d-a6ca-8201e6c253f4&groupId=10157](http://www.integracao.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=47a84296-d5c0-474d-a6ca-8201e6c253f4&groupId=10157) (Acessado em 25/08/2013).
64. CHAMPS, José Roberto. Manejo de águas pluviais urbanas: o desafio da integração e da sustentabilidade. In: BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. *Lei Nacional de Saneamento Básico: perspectivas para as políticas e gestão dos serviços públicos; v.II. Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS) Conceitos, características e interfaces dos serviços públicos de saneamento básico*. Brasília: Editora, 2009.
65. CHANG, Heejun, FRAN CZYK, Jon, KIM, Changhwan. What is responsible for increasing flood risk? The case of Gangwon Province, Korea. *Natural Hazards*: 48; pp. 339-354. 2009.
66. CMDEP – Relatório da Comissão Municipal de Defesa contra Enchentes de Petrópolis. Petrópolis, 1966.
67. COHEN, Simone Cynamon, BODSTEIN, Regina, KLIGERMAN, Débora Cynamon, MARCONDES, Willer Baungarter. Habitação saudável e ambientes favoráveis à saúde como estratégia de promoção da saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, 12(1):191-198, 2007.
68. COHEN, Simone Cynamon, CYNAMON, SzachnaEliasz, KLIGERMAN, Débora Cynamon, ASSUMPCÃO, Rafaela Facchetti. Habitação saudável no Programa Saúde da Família (PSF): uma estratégia para as políticas públicas de saúde e ambiente.

- Ciência & Saúde Coletiva, 9(3):807-813, 2004.
69. COSTA, Helder. TEUBER, Wilfried. Enchentes no Estado do Rio de Janeiro – Uma Abordagem Geral. Rio de Janeiro: SEMADS 2001.
  70. COSTA, Maximino Soutelino da. A proteção do Centro Histórico de Petrópolis. Estudo de caso: A aplicação dos índices urbanísticos da lei de uso, parcelamento e ocupação do solo – LUPOS – em áreas de entorno dos bens tombados no primeiro distrito de Petrópolis, RJ. Dissertação de mestrado em Arquitetura na área de concentração: História e Preservação do Patrimônio Cultural – PROARQ – FAU – UFRJ. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002.
  71. CUNHA, Antônio Geraldo da. Dicionário Etimológico Nova Fronteira da Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1982.
  72. DAVIS, Kingsley. A urbanização da humanidade. In: Cidades, A Urbanização da Humanidade. 3ª ed., Rio de Janeiro: Zahar, 1977.
  73. DEÁK, Csaba. O processo de urbanização no Brasil: Falas e façanhas. In: Deák, C & Schiffer, SR (Org.). O processo de urbanização no Brasil. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2010.
  74. DICIONÁRIO AURÉLIO online. <http://www.dicionariodoaurelio.com/Cidade.html> (Acessado em 23/11/2013).
  75. DIETZ, ME. Low Impact Development Practices: A Review of Current Research and Recommendations for Future Directions. Water Air Soil Pollut: 186.pp.351–363. 2007.
  76. DONFRIO, J; KUHN,Y; MCWALTER, K; WINSOR, M. Water-sensitive urban design: An emerging model in sustainable design and comprehensive water-cycle management. Environmental Practice: 11(3); pp. 179- 189. 2009.
  77. DOWNTON, MW and PIELKE Jr, RA. How accurate are disaster loss data? The case of US flood damage. Natural Hazards: 35; pp. 211-228. 2005.
  78. DUNLOP, Charles J. Petrópolis Antigamente. Rio de Janeiro: ERCA, 1985.
  79. DURKIN MS, KHAN N, DAVIDSON L, ZAMAN SS, STEIN ZA. The effects of a natural disaster on child behavior evidence for post-traumatic stress. AmJPublic Health 1993;83 (11):1549-53.
  80. ELLIS, JB; REVITT, DM. The management of urban surface water drainage in England and Wales. Water and Environment Journal: 24. pp.1–8. 2010.
  81. ENGELS, Friedrich. A situação da classe trabalhadora na Inglaterra. São Paulo: Boitempo, 2008.
  82. EPPINGHAUS, Guilherme Pedro. O Plano de Koeler. In: Anuário do Museu Imperial. Vols. XXI a XXXI. Petrópolis: Ministério da Educação e Cultura, 1960-1970.
  83. EURIPIDOU Euripides; MURRAY, Virginia. Public health impacts of floods and chemical contamination. Journal of Public Health Vol. 26, No. 4, pp. 376–383. 2004
  84. FERREIRA, D. A cidadania. In: <http://www.uvirundum.com/wp-content/uploads/2012/01/a-cidadania.pdf> (Acessado em 22/11/2013).
  85. FLEXOR, Maria Helena Ochi. A rede urbana brasileira setecentista. A afirmação da vila regular. In: TEIXEIRA, MC. (Org.) A construção da cidade brasileira. Lisboa: Livros Horizonte, 2004. P. 203-240.
  86. FORMAN, Richard TT. Land mosaics: The ecology of landscapes and regions. Cambridge, Cambridge University Press, 1995.
  87. FORTES, Sandra, VILLANO, Luiz Augusto; LOPES, Cláudia S. Nosological profile and prevalence of common mental disorders of patients seen at the Family Health Program (FHP) units in Petrópolis, Rio de Janeiro. Revista Brasileira de Psiquiatria:vol.30(1). 2008. ISSN 1516-4446.

88. FRÓES, Carlos de Oliveira. Detalhes importantes sobre o plano de Koeler. Artigo publicado no Jornal de Petrópolis. Edição de 16 a 22 de março de 2002.
89. FRÓES, Carlos de Oliveira. Petrópolis, a saga de um caminho – Gênese e evolução do território petropolitano. In: [http://www.ihp.org.br/lib\\_ihp/docs/cof20060120.htm](http://www.ihp.org.br/lib_ihp/docs/cof20060120.htm) (Acessado em 22/03/2014).
90. FRÓES, Gabriel Kopke. In: <http://earp.arthur.nom.br/site/earpgkf.htm> (Acessado em 25/03/2013).
91. FURTADO, Celso. Formação Econômica do Brasil. São Paulo: Editora nacional, 1968.
92. GABE J, TROWSDALE S, VALE R. Achieving integrated urban water management: planning top-down or bottom-up? *Water Science & Technology*: 59(10), pp.1999-2008. 2009.
93. GAZETA DE PETRÓPOLIS. A Inundação. Petrópolis: Edição nº 113 de 05/01/1895.
94. GEDDES, Patrick. Cidades em Evolução. Papirus Editora. Campinas: 1994.
95. GIL, Antônio Carlos. Como elaborar Projetos de Pesquisa. 4ª ed. e 11ª reimp. São Paulo: Editora Atlas, 2008.
96. GREEN BI, et al. Chronic post-traumatic stress disorder and diagnostic comorbidity in a disaster sample. *JNervMent Dis* 1992;180(12):760-6.
97. GROTHMANN, Torsten & REUSSWIG, Fritz. People at risk of flooding: Why some residents take precautionary action while others do not. *Natural Hazards*: 38; pp.101-120. 2006.
98. GUERRA, Antônio Teixeira et al. Características geográficas e geomorfológicas da APA Petrópolis, RJ. *Revista Brasileira de Geomorfologia* - Ano 8, nº 1. 2007. In: [http://www.ugb.org.br/home/artigos/RBG\\_8\\_1/6\\_RBG\\_F.pdf](http://www.ugb.org.br/home/artigos/RBG_8_1/6_RBG_F.pdf)(Acessado em 10/04/2008).
99. HACK, Lucy Pinto, NEVES, S. & HUTTER, M.H. As mais recentes calamidades pluviais ocorridas em Petrópolis: os episódios de 2001 e 2003. In: *Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Anais*. Rio de Janeiro: UERJ. 11 p. 2003. <http://geografia.igeo.uerj.br/xsbgfa> (Acessado em 25/11/2013).
100. HACK, Lucy Pinto. O clima urbano de Petrópolis – RJ: Análise dos impactos ambientais das chuvas de verão nas áreas de risco e nas inundações. In: SANT'ANNA NETO, João Lima. (Org.). *Os climas das cidades brasileiras*. Presidente Prudente: UNESP/ FCT, 2002.
101. HARRIS, AM, CHOWDHURY,F, BEGUM,YA, KHAN,AI, FARUQUE, ASG; SVENNERHOLM, AM; HARRIS,JB; RYAN,ET; CRAVIOTO, A; CALDERWOOD,SB; QADRI, F. Shifting Prevalence of Major Diarrheal Pathogens in Patients Seeking Hospital Care during Floods in 1998, 2004, and 2007 in Dhaka, Bangladesh. *Am J Trop Med Hyg.*: 79(5). pp. 708–714. 2008.
102. HEO, J; KIM, MH; KOH, SB; NOH,S; PARK, J;JOUNG-SOOK AHN, JS, PARK,KC; SHIN, J; MIN, S. A prospective study on changes in health status following flood disaster. *Psychiatry Invest*: 5:186-192. 2008.
103. HOLANDA, Sérgio Buarque de (dir). *História Geral da Civilização Brasileira*. Tomo I. A época colonial. Vol. 1. Do descobrimento à expansão territorial. 16ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.
104. HOLANDA, Sérgio Buarque de. 4.O Semeador e o Ladrilhador. In: HOLANDA, SB. *Raízes do Brasil*. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.
105. HONGZHUAN, T, WEIWEI, P, TUBAO, Y, SHUOQI, L, AIZHONG, L, JIA Z, GROVES,J, ZHENQIU, S. The Synthetic Evaluation Model for Analysis of Flooding Hazards. *European Journal of Public Health*, Vol. 17, No. 2, 206–210. 2006.
106. HONG, Y, ADLER, RF, NEGRI, A, HUFFMAN, GJ. Flood and landslide

- applications of near real-time satellite rainfall products. *Natural Hazards*: 43:pp.285–294.2007.
107. HORA, SB DA E GOMES, RL. Mapeamento e avaliação do risco a inundação do rio Cachoeira em trecho da área urbana do município de Itabuna/BA. *Sociedade & Natureza*, Uberlândia, 21(2): p.57-75, 2009.
  108. HORTA, Maria de Lourdes Parreira. (Ed.). *O Museu Imperial*. São Paulo: Banco Safra, 1992. In: <http://www.diretodaredacao.com/site/noticias/index.php?not=3827> (Acessado em 25/05/2009).
  109. HOUAISS, Antônio. *Pequeno dicionário enciclopédico Koogan Larousse*. Rio de Janeiro: Larousse do Brasil, 1980.
  110. HUNT J; ANDA M; MATHEW K; HO G; PRIEST G. Emerging approaches to integrated urban water management: cluster scale application. *Water Sci Technol.*; 51(10), pp. 21-7. 2005.
  111. IBGE. Censo de 2010. <http://censo2010.ibge.gov.br/noticias-censo?view=noticia&id=3&idnoticia=1766&busca=1&t=censo-2010-populacao-brasil-190-732-694-pessoas> (Acessado em 23/11/2013).
  112. IBGE. In: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/27032002pnsb.shtm> (Acessado em 04/11/2009).
  113. Instituto ECOTEMA. Apresentação do Relatório Zoneamento Ambiental, Área de Preservação Ambiental de Petrópolis – RJ. Petrópolis: 2001 In: <http://www.ibem.org/index.php?secao=hdpedrocarlos> (Acessado em 30/05/2013).
  114. INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). Working Group III – Mitigation of Climate Change. Chapter 1. Introductory Chapter. 2014. In: <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/> (Acessado em 03/08/2014).
  115. IPEA - Estudo aponta redução no déficit habitacional no país. In: [http://www.ipea.gov.br/portal/Index.php?option=com\\_content&view=article&id=20656](http://www.ipea.gov.br/portal/Index.php?option=com_content&view=article&id=20656) (Acessado em 01/03/2014).
  116. JOHNSON, Steven. *O Mapa Fantasma – como a luta de dois homens contra o cólera mudou o destino de nossas metrópoles*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora, 2008.
  117. JUNGLES, AE (Coord.). *Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010: volume Brasil*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. CEPED UFSC, 2012.
  118. KENYON, W., HILL, G., SHANNON, P. Scoping the role of agriculture in sustainable flood management. *Land Use Policy* 25. pp. 351–360. 2008.
  119. KOBIYAMA, M; MENDONÇA, M; MORENO, DA; MARCELINO, I PVA; MARCELINO, EV; GONÇALVES, EF; BRAZETTI, LLP; GOERL, RF; MOLLERI, GSF; RUDORFF, FM. *Prevenção de desastres: conceitos básicos*. Florianópolis: Ed. Organic Trading, 2006.
  120. KRISTENSEN, CH, PARENTE, MA DE MP E KASZNIAK, AW. Transtorno de estresse pós-traumático e funções cognitivas. *PsicoUSF*: vol.11, no.1, p.17-23. 2006.
  121. KRUG, Etienne G et al. Suicide after natural disasters. *The New England Journal of Medicine*: 338(6). pp.373-378 .1998.
  122. LACOMBE, Américo Jacobina. A povoação de Petrópolis – Fundação de Petrópolis. In: *Geopolítica dos Municípios – Petrópolis, Cem anos de cidade: 1857-1957*. Pg. 46-66. Rio de Janeiro: 1958.
  123. LACOMBE, Lourenço L. Major Koeler. *Trabalhos da Comissão*. Vol . VII – Os fundadores. In: *Centenário de Petrópolis*. Petrópolis: Prefeitura Municipal de Petrópolis, 1943.
  124. LACOMBE, Lourenço L. Visitantes Estrangeiros de Petrópolis. *Centenário de Petrópolis*. *Trabalhos da Comissão*. Vol. V, Pg.37-176. Petrópolis: Prefeitura

- Municipal de Petrópolis, 1942.
125. LE CORBUSIER. Urbanismo. 2ª Ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000.
  126. LENCIONI, Sandra. Observações sobre o conceito de cidade e urbano - GEOUSP - Espaço e Tempo. Nº 24, pp. 109 – 123. São Paulo: 2008.
  127. LÉVI-STRAUSS, Claude. Tristes trópicos. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.
  128. LIN, Shuyeu et al. Why are flood and landslide victims less willing to take mitigation measures than the public? *Natural Hazards*: 44. P. 305–314, 2008.
  129. LOMBORG, Bjorn. O ambientalista cético – Revelando a real situação do mundo. Rio de Janeiro: Editora Campus. 2002.
  130. LOPES, RCV. Estatuto da Cidade - Instrumento de realização da função social da propriedade. Dissertação apresentada à banca examinadora da Faculdade Autônoma de Direito de São Paulo, como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre em Direito, sob orientação do Prof. Dr. Luís Paulo Cotrim Guimarães. FADISP / São Paulo: 2007.
  131. LORDEIRO, Manoel de Souza. Petrópolis, Rios e Montanhas. Rio de Janeiro: Sarnaúma Editora Gráfica Ltda, 2006.
  132. LOVELOCK, James. A vingança de Gaia. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2006.
  133. LUCA, Tania Regina. História dos, nos e por meio dos periódicos. In: PINSKY, Carla Bassanezi. *et al.* (Org.). Fontes Históricas. 2ª ed. e 1ª reimp. São Paulo: Editora Contexto, 2008.
  134. Machado, CJS. Recursos hídricos e cidadania no Brasil: limites, alternativas e desafios. *Ambient. soc.* [online]. 2003, vol.6, n.2, pp. 121-136.
  135. MAJRA JP, GUR A. Climate change and health: Why should India be concerned? *India: Indian J Occup EnvironMed. Apr*; 13(1):11-6. 2009.
  136. MARICATO, Ermínia. As ideias fora do lugar e o lugar fora das ideias: planejamento urbano no Brasil. In: Arantes, O, VaIner, C, Maricato, E. A cidade do pensamento único: desmanchando consensos. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2000, p. 121-192.
  137. MARTINS, Ismênia Lima. Subsídios para a história da industrialização em Petrópolis – 1850 – 1930. Petrópolis: Universidade Católica de Petrópolis, 1983.
  138. MASKREY, Andrew. El Riesgo. Capítulo 1: Navegandoentre Brumas. La aplicación de los Sistemas de Información geográfica al análisis de riesgos em América Latina. Andrew Maskrey (Editor) ITDG/LA RED. Colombia, 1998. In: <http://www.desenredando.org/public/libros/1998/neb/index.html>. (Acessado em 14/11/2013).
  139. MASSING, Carla Roseana et al. Psicologia das emergências e dos desastres: Intervenções em Guaraciaba – SC. Anais Eletrônicos e Artigos do V Seminário Internacional de Defesa Civil - DEFENCIL São Paulo – 18/19/ 20/ Nov/2009. In: [http://www.defesacivil.uff.br/defencil\\_5/Artigo\\_Anais\\_Eletronicos\\_Defencil\\_15.pdf](http://www.defesacivil.uff.br/defencil_5/Artigo_Anais_Eletronicos_Defencil_15.pdf) (Acessado em 14/07/2013).
  140. MAY, Tim. Pesquisa social: questões, métodos e processos. Porto Alegre: Artmed, 2004.
  141. MEDEIROS, Sara Raquel Fernandes Queiroz de. BNH: outras perspectivas. In: <http://www.cchla.ufrn.br/cnpp/pgs/anais/Artigos%20REVISADOS/BNH,%20outra%20perspectiva.pdf> (Acessado em 01/03/2014).
  142. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA (MEC). Diário de 1862 – Dom Pedro II. In: Anuário do Museu Imperial. Vol. XVII. Petrópolis: 1956.
  143. MISHRA, S; SUAR, D. Do lessons people learn determine disastres cognition and preparedness? *Psychology & Developing Societies*: 2007, On line in: <http://pds.sagepub.com/cgi/content/refs/19/2/143> (Acessado em 12/04/2010).
  144. MITCHELL, VG. Applying Integrated Urban Water Management Concepts: A

- Review of Australian Experience. *Environmental Management*: 37(5). pp. 589–605. 2006.
145. MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo; MENDONÇA, Francisco. (Org.). *Clima Urbano*. São Paulo: Contexto, 2003.
  146. MOSZYNSKI, Peter. Floods wreak havoc in East Africa *BMJ*. 333(7566): 464. 2006.
  147. MOSZYNSKI, Peter. Floods in Darfur prompt precautions against epidemic *BMJ*. 331(7515): 476. 2005.
  148. NIRUPAMA, Niru; SIMONOVIC, Slobodan P. Increase of flood risk due to urbanisation: A Canadian exemple. *Natural Hazards*: 40; pp.25-41. 2007.
  149. NUÑEZ, Montserrat. et al. Water management in integrated service systems: accounting for water flows in urban areas. *Water Resource Management*: on line 02 October 2009.
  150. O GLOBO edição on-line de 10/06/2009. In: [www.oglobo.com](http://www.oglobo.com) (Acessado em 10/06/2009).
  151. OLIVEIRA, Anderson Chagas de. VEIGA, Marcelo Motta, SILVA, Dalton Marcondes. VII-047 - áreas potencialmente contaminadas no município de Petrópolis - RJ e seus possíveis reusos. 23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. 18 a 23 de setembro de 2005 - Campo Grande/MS.
  152. OLIVEIRA, Maria Marly de. *Como fazer pesquisa qualitativa*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.
  153. OLIVEIRA, Paulo Roberto Martins de. O planejamento urbanístico a ser lembrado. [http://www.ihp.org.br/lib\\_ihp/docs/prmo20000620.htm](http://www.ihp.org.br/lib_ihp/docs/prmo20000620.htm) (Acessado em 25/11/2012).
  - OLIVEN, Ruben George. *Urbanização e mudança social no Brasil*. 3ª Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1984.
  154. ONU. Declaração Universal de Direitos do Homem. <http://dre.pt/util/pdfs/files/dudh.pdf> (Acessado em 01/03/2014).
  155. PÁDUA, José Augusto. *Um sopro de destruição – pensamento político e crítica ambiental no Brasil escravista (1786-1888)*. Rio de Janeiro: Ed. Jorge Zahar, 2004.
  156. POMPEO, Cesar Augusto. Drenagem urbana sustentável. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, volume 5, no 1, jan/mar 2000, Associação Brasileira de Recursos Hídricos, pp. 15-24.
  157. PORTELLA, Sérgio Luiz Dias & NUNES, João Arriscado. *Populações serranas excluídas, cidades insustentáveis: o enigma da participação pública*. *Revista Ciência e Saúde Coletiva*. V. 19(10). Rio de Janeiro: ABRASCO, 2014.
  158. PRADO JR., Caio. *História Econômica do Brasil*. São Paulo: Editora Brasiliense. 1976. (37ª edição).
  159. PREFEITURA MUNICIPAL DE PETRÓPOLIS (PMP). [www.pmp.rj.gov.br](http://www.pmp.rj.gov.br) (acessado em 23/08/2012).
  160. PROENÇA, Wander de Lara. O Método da Observação Participante: Contribuições e aplicabilidade para pesquisas no campo religioso brasileiro. In: [http://www.unicamp.br/~aulas/Conjunto%20III/4\\_23.pdf](http://www.unicamp.br/~aulas/Conjunto%20III/4_23.pdf) (Acessado em 25/08/2011).
  161. RABAÇO, Henrique José. *História de Petrópolis*. Petrópolis: Instituto Histórico de Petrópolis, 1985.
  162. RAUCH, Wolfgang et al. Integrated Approaches in urban storm drainage: Where do we stand? *Environmental Management*: 35 (4); pp. 396-409. 2005
  163. RAMOS, FP. Os apuros dos navegantes. In: *Revista História Viva*. São Paulo: Duetto Editorial. Ano VI, Nº68, 60-65. 2009.
  164. REVISTA MUNICIPAL (RM). Ano XIX. Nº77. Lisboa: Publicação Cultural da Câmara Municipal de Lisboa, 1958. In: <http://hemerotecadigital.cm->

- [lisboa.pt/OBRAS/RevMunicipal/N77/N77\\_master/N77.pdf](http://lisboa.pt/OBRAS/RevMunicipal/N77/N77_master/N77.pdf) (Acessado em 20/08/2012).
165. REBOUÇAS, Aldo da Cunha. Cap. 1- Águas Doce no Mundo e no Brasil. In: REBOUÇAS, Aldo da Cunha, BRAGA, Benedito e TUNDISI, José Galizia. Águas Doces no Brasil – Capital Ecológico, uso e conservação. São Paulo: Escrituras Editora e Distribuidora de Livros Ltda., 2ª ed. rev. e amp. 2002.
  166. RIGHETO, Antônio Marozzi et al. 1. Manejo de Águas Pluviais Urbanas. In: RIGHETO, Antônio Marozzi. (Coord.) Manejo de Águas Pluviais Urbanas. Rio de Janeiro: ABES, 2009.
  167. ROJECKI, Andrew. Political culture and disasters response: the great floods of 1927 and 2005. *Media Culture Society*: 31; p. 957-976, 2009.
  168. ROSE, Joan B. et al. Climate and Waterborne Disease Outbreaks. *Journal AWWA*, Vol. 92 Iss. 9, pp. 77-87. 2000.
  169. ROSSI, B. In: <http://condomíniovillageitaipava.blogspot.com.br/2001/05/rossi-apela-ao-inea-por-definição-no.html> (Acessado em 30/06/2011).
  170. ROUSSEAU, Jean-Jacques. Do contrato social. Versão eBooksBrasil.com. In: [www.jahr.org](http://www.jahr.org) (Acessado em 06/02/2014).
  171. SAHA, S. Gender and Disaster Response (The case of cyclone SIRD in Bangladesh). USA: LAP LAMBERT AcademicPublishingGmbH&Co. KG, 2011.
  172. SANTOS, Milton. A organização Interna das Cidades: A cidade caótica. In: Santos, M. A urbanização brasileira. 5ª ed. 2ª reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2009.
  173. SANTOS, Paulo César dos. Petrópolis – História de uma Cidade Imperial. Petrópolis: Semograf Editora, 2001.
  174. SCHAETTE, Stanislaw (Frei). Os primeiros sesmeiros estabelecidos no território petropolitano. *Trabalhos da Comissão*. Vol. V. (p.181-220). In: Centenário de Petrópolis. Petrópolis: Prefeitura Municipal de Petrópolis, 1942.
  175. SCHNOOR, Jerald L. Lessons from the flood. *Environmental Science & Technology*, editorial, 2008.
  176. SÉGUIN, Elida; KLIGERMAN, Débora Cynamon; ASSUMPÇÃO, Rafaela dos Santos Facchetti Vinhaes. Uma Gestão Sustentável das Águas Urbanas e a Aplicabilidade do Princípio da Precaução - como convive a população urbana e seus rios. *Revista de Direitos Difusos*, v. 39, p. 69-84, 2006.
  177. SÉGUIN, Elida. Estatuto da Cidade. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Forense, 2005.
  178. SÉGUIN, Elida. O Direito Ambiental: Nossa Casa Planetária. Rio de Janeiro: Editora Forense, 2ª ed., 2002.
  179. SELBORNE, Lodge. A ética do uso da água doce: um levantamento. Brasília: UNESCO, 2001.
  180. SILVA, Ricardo Toledo e PORTO, Monica Ferreira do Amaral. Gestão urbana e gestão das águas: caminhos da integração. *Estudos Avançados USP: on line*. Vol.17, n. 47. Pp. 129-145. 2003.
  181. SJOBERG, Gideon. Origem e Evolução das Cidades. In: Cidades, A Urbanização da Humanidade. 3ª ed., Rio de Janeiro: Zahar, 1977.
  182. SODRÉ, Alcino. A fundação de Petrópolis – 16 de março de 1843. Comissão do Centenário. *Trabalhos da Comissão - Vol. I*. Petrópolis: Prefeitura Municipal de Petrópolis, 1938.
  183. SODRÉ, Alcino. Crônicas Petropolitanas - Enchentes e Mágico Centenário de Petrópolis - *Trabalhos da Comissão - Vol. IV*. Petrópolis: Prefeitura Municipal de Petrópolis, 1941.
  184. SODRÉ, Alcino. Petrópolis na sua expressão Geographica e Climaterica. *Trabalhos*

- da Comissão do Centenário. Trabalhos da Comissão - Vol. III. Petrópolis: Prefeitura Municipal de Petrópolis, 1940.
185. SODRÉ, Nelson Werneck. Formação Histórica do Brasil. 3ª Ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1964.
  186. SOUZA, LAA de. Considerações sobre o plano Koeler. In: <http://ihp.org.br/site/> (Acessado em 30\10\2013).
  187. TAN, Hongzhuan et al. The Synthetic Evaluation Model for Analysis of Flooding Hazards. *European Journal of Public Health*, Vol. 17, No. 2, 206–210. 2006.
  188. TAPSELL, SM et al. Vulnerability to flooding: health and social dimensions. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*: 360, 1511-1525. 2002.
  189. TEIXEIRA, Manuel C. (Org.). A Construção da Cidade Brasileira. Lisboa: Livros Horizonte, 2004.
  190. TEIXEIRA, Manuel C. A forma da cidade de origem portuguesa. São Paulo: Editora Unesp: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2012.
  191. TELLES S.; SINGH N; JOSHI M. Risk of posttraumatic stress disorder and depression in survivors of the floods in Bihar, India: *Indian J Med Sci*. Aug;63 (8):327-9. 2009.
  192. TRATADO DE TORDESILHAS, de 7 de Junho de 1494. Original manuscrito sobre papel. Versão portuguesa extraída de José Manuel Garcia, A minuta do Tratado de Tordesilhas, In: *Oceanos*, n.º 18, Junho de 1994, p.62-76. In: [http://purl.pt/162/1/brasil/obras/tratado\\_tordesilhas/ficha.html](http://purl.pt/162/1/brasil/obras/tratado_tordesilhas/ficha.html) (Acessado em 27/02/2014).
  193. TRAN, P; SHAW, R, CHANTRY, G; NORTON, J. GIS and local knowledge in disaster management: a case study of flood risk mapping in Viet Nam. *Disaster*: 33(1), pp. 152–169. 2009.
  194. TUCCI, Carlos Eduardo M. Águas urbanas. *Estudos Avançados*: 22(63), pp. 97-112.2008.
  195. TUCCI, Carlos Eduardo M e ORSINI, LF. Águas urbanas no Brasil: Cenário atual e desenvolvimento sustentável. In: Brasil. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Gestão do Território e Manejo Integrado das Águas Urbanas. Cooperação Brasil-Itália em saneamento Ambiental. Brasília: Ministério das Cidades, 2005.
  196. TUCCI, Carlos Eduardo M..10.1 Gestão integrada das águas urbanas: águas pluviais. In: Lei Nacional de Saneamento Básico – Perspectivas para as políticas e a gestão dos serviços públicos – Livro II. Brasília: Ministério das Cidades, 2009.
  197. TUCCI, Carlos Eduardo M.. Água no meio urbano. Cap.14 do livro *Águas Doces*. 1997. In: [http://4ccr.pgr.mpf.mp.br/institucional/grupos-de-trabalho/encerrados/residuos/documentos-diversos/outros\\_documentos\\_tecnicos/curso-gestao-do-territorio-e-manejo-integrado-das-aguas-urbanas/aguanomeio%20urbano.pdf](http://4ccr.pgr.mpf.mp.br/institucional/grupos-de-trabalho/encerrados/residuos/documentos-diversos/outros_documentos_tecnicos/curso-gestao-do-territorio-e-manejo-integrado-das-aguas-urbanas/aguanomeio%20urbano.pdf) (Acessado em 28/10/2014).
  198. TUCCI, Carlos Eduardo M.. Águas urbanas.Estudos avançados. [online]. 2008, vol.22, n.63, pp. 97-112. ISSN 0103-4014
  199. TUCCI, Carlos Eduardo M.. Cap. 3 - Inundações e Drenagem Urbana. In: In: Tucci, CEM e Bertoni, JC. Inundações Urbanas na América Latina. Associação Brasileira de Recursos Hídricos: 2003.
  200. TUCCI, Carlos Eduardo M.. Gestão das inundações urbanas. Global Water Partnership. Edição em arquivo digital. Brasília, 2005.
  201. TUCCI, Carlos Eduardo M..Gestão integrada das águas urbanas. In: Brasil. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Gestão de águas pluviais urbanas. Saneamento para Todos, vol.4. Brasília: Ministério das Cidades, 2006.
  202. TUCCI, Carlos Eduardo M.. Gestão integrada das águas urbanas: águas pluviais. In:

- Brasil. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS) Conceitos, características e interfaces dos serviços públicos de saneamento básico / coord. Berenice de Souza Cordeiro. – Brasília: Editora, 2009. 193p. (Lei Nacional de Saneamento Básico: perspectivas para as políticas e gestão dos serviços públicos. vol.2).
203. TUCCI, Carlos Eduardo M.. Inundações Urbanas. Porto Alegre: ABRH/RHAMA, 2007.
  204. TUNDISI, José Galizia. Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. Estud. av. [online]. 2008, vol.22, n.63, pp. 7-16. ISSN 0103-4014.
  205. UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário de Pesquisa e Estudos sobre Desastres. Capacitação básica em Defesa Civil. Florianópolis: CAD UFSC, 2012.
  206. UFSC. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário de Pesquisa e Estudos sobre Desastres. Capacitação básica em Defesa Civil / [Textos: Janaína Furtado; Marcos de Oliveira; Maria Cristina Dantas; Pedro Paulo Souza; Regina Panceri]. - Florianópolis: CAD UFSC, 2012.
  207. UNISDR. Construindo Cidades Resilientes – Minha cidade está se preparando. In: <http://eird.org/curso-brasil/docs/modulo7/4.SEDEC-Cidades-Resilientes.pdf> (Acessado em 23/05/2012).
  208. VALERIO FILHO et al. Caracterização de bacias hidrográficas impermeabilizadas pelo processo de urbanização com o suporte de geotecnologias. Anais XI SBSR, Belo Horizonte, Brasil, 05 – 10 de abril de 2003, INPE, pp. 1977 – 1983. 2003.
  209. VALÉRIO FILHO, Mario et al. Geotecnologias Aplicadas ao Estudo de Bacias Hidrográficas Urbanizadas Como Subsídios ao Plano Diretor de Drenagem. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, pp. 3919-3926. 2005.
  210. VASCONCELLOS, Francisco de. Petrópolis. Do embrião ao aborto. 1º Volume. Rio de Janeiro: Gráficas da Revista Continente Editorial Ltda., 1981.
  211. VASCONCELLOS, Francisco de. Petrópolis do embrião ao aborto. 2º volume. Petrópolis: ParkGraf Editora Ltda., 2008.
  212. VERGER, Pierre et al. Evaluation of the psychological consequences of environmental catastrophes: a feasibility study based on the 1992 floods in the Vaucluse. Sante: 9(5). pp.313-8. 1999.
  213. VERGER, Pierre et al. Assessment of exposure to a flood disaster in a mental-health study. Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology: 13, pp. 436–442. 2003.
  214. VEYRET, Yvette. (org.) Os Riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente. São Paulo: Contexto, 2007.
  215. VIANA, Denilson Ribeiro; AQUINO, Francisco Eliseu; MUÑOZ, Viviana Aguilar. Avaliação de desastres no Rio Grande do Sul associados a complexos convectivos de mesoescala. Soc. nat. (Online) 2009, vol.21, n.2, pp. 91-105. ISSN 1982-4513.
  216. VIANA, Rui Geraldo Camargo. O direito à moradia. Texto da Aula Inaugural do Curso de Direito Civil da Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo. São Paulo: 2000. In: [www.revistas.usp.br/rfdusp/article/download/67487/70097](http://www.revistas.usp.br/rfdusp/article/download/67487/70097) (Acessado em 6/07/2013).
  217. VIJAYACHARI, P, SUGUNAN, AP, SHRIRAM, AN. Leptospirosis: an emerging global public health problem. J. Biosci. 33(4), pp. 557–569. 2008. In: <http://www.ias.ac.in/jbiosci> (Acessado em 28/04/2010).
  218. VLADIMIROVA, T, YUHANIZ, S. An intelligent decision-making system for flood monitoring from space. Soft Comput: Publisher online 12 november 2009.

219. VOSS, Martin; WAGNER, Klaus. Learning from (small) disasters. Natural Hazards. Publicado *online* em 19 de Janeiro de 2010.
221. WADE, Timothy J. et al. Did a Severe Flood in the Midwest Cause an Increase in the Incidence of Gastrointestinal Symptoms? *Am J Epidemiol*: 159. pp. 398–405. 2004.
220. WANG, C, · WAN, TR, PALMER, IJ. Urban flood risk analysis for determining optimal flood protection levels based on digital terrain model and flood spreading model. *Vis Comput*. Published online: 21 January 2010.
222. WEHLING, Arno & WEHLING, Maria José CM. *Formação Brasil Colonial*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1994.
223. WILCHES-CHAUX, Gustavo. *La Vulnerabilidad Global*. Capítulo 2 In: *Los Desastres no son Naturales*. Andrew Maskrey (Compilador). Colombia, 1993.
224. YOSHIZANE, Hiroshi Paulo. *Hidrologia e Drenagem* (2009). In: [www.ceset.unicamp.br/~hiroshi](http://www.ceset.unicamp.br/~hiroshi) (Acessado em 25/09/2014).