

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

CLEBER MARQUES DE CASTRO

**ÁGUAS DO RIO DE JANEIRO: Da Metrópole com
Riscos à Metrópole dos Riscos**

**RIO DE JANEIRO
2010**

Cleber Marques de Castro

ÁGUAS DO RIO DE JANEIRO: Da Metrópole com Riscos à Metrópole dos Riscos

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do grau de Doutor em Ciências (Geografia), Área de Concentração: Planejamento e Gestão do Território.

Orientadora: D.Sc. Gisela Aquino Pires do Rio

**RIO DE JANEIRO
2010**

Cleber Marques de Castro

ÁGUAS DO RIO DE JANEIRO: Da Metrópole com Riscos à Metrópole dos Riscos

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do grau de Doutor em Ciências (Geografia), Área de Concentração: Planejamento e Gestão do Território.

Aprovada em 31 de agosto de 2010

BANCA EXAMINADORA

Gisela Aquino Pires do Rio, D.Sc., UFRJ (Orientadora)

Claudio Antonio Gonçalves Egler, D. Sc., UFRJ

Paulo Pereira de Gusmão, D. Sc., UFRJ

Thereza Christina Couto Carvalho, Ph. D, UFF

Alessandra Magrini, D. Sc., UFRJ

RESUMO

CASTRO, Cleber Marques de. **Águas do Rio de Janeiro: Da Metrópole com Riscos à Metrópole dos Riscos**. Rio de Janeiro. Tese (Doutorado em Geografia). Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGG), Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2010.

A presente tese versa acerca dos riscos associados à água na área metropolitana do Rio de Janeiro. Fundamenta-se na concepção de que os riscos – associados à penúria, escassez, deficiências nos sistemas técnicos de abastecimento, inundações, dentre outros – possuem uma expressão e caráter metropolitanos. Esta concepção direciona nosso objetivo principal, que é responder por que a escala metropolitana é uma escala pertinente para a gestão destes riscos, em contraposição aos recortes de gestão municipal e por bacias hidrográficas. Compreendemos que o sentido metropolitano dos riscos é dado pelo cotidiano, pela necessidade ininterrupta de provimento de água para a população e outros diferentes usuários, através da rede técnica (infra-estrutura) que conecta e segrega o território metropolitano. A *metrópole dos riscos* se caracteriza com base na análise do conjunto de áreas naturais, tecnológicas, sociais e institucionais e da vulnerabilidade metropolitana relacionadas aos serviços de saneamento básico, sobretudo abastecimento de água, e, para tal, empregaram-se informações obtidas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), de dados secundários do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), de Relatórios e Planos da Agência Nacional de Águas (ANA), dentre outras fontes. A tese, por fim, busca resgatar a escala metropolitana como alternativa de gestão para o enfrentamento de riscos comuns às municipalidades, população e diferentes usuários de água, considerando a interdependência de territórios postos em relação em função das redes técnicas.

ABSTRACT

CASTRO, Cleber Marques de. **Waters from Rio de Janeiro: From a Metropolis with Risks to the Metropolis of Risks** Rio de Janeiro. Thesis (Doctoral Degree in Geography). Post-Graduation Programme in Geography (PPGG), Rio de Janeiro Federal University / Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2010.

This thesis discusses about the risks associated with water in the metropolitan area of Rio de Janeiro. It is based upon the understanding that risks – associated with poverty, scarcity, deficiency in technical systems of water supply, floods, amongst others – have got a metropolitan expression and feature. This notion directs our main objective over here, which is to answer why the metropolitan scale is a pertinent scale for the managing of such risks, in opposition to those procedures carried out by certain municipal managements or those ones present at watersheds. We understand that the metropolitan meaning of risks is given by the everyday routine, by the uninterrupted necessity of water supplying for the population and for other different users, through the technical network (infrastructure) which connects and segregates the metropolitan territory. The *metropolis of risks* is featured by means of the analysis on the whole set of natural, technological, social and institutional areas and also on the metropolitan vulnerability related to the basic sanitation services, mainly to the water supplying system, and, on account of that, we have used pieces of information obtained at *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística* (Brazilian Institute of Geography and Statistics – IBGE), also secondary data from *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento* (National System of Sanitation Information – SNIS), from *Relatórios e Planos da Agência Nacional de Águas* (Reports and Plans at the Waters National Agency – ANA), amongst other sources. The thesis, eventually, aims at redeeming the metropolitan scale as an alternative option for the managing of those common risks which are present at municipalities, in populations and among different users of water supply, considering the interdependence of territories put into relation as a function of their networkings.

RÉSUMÉ

CASTRO, Cleber Marques de. **Eaux de Rio de Janeiro: De la métropole avec risques à métropole des risques**. Rio de Janeiro. Thèse (Doctorat em Géographie). Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGG), Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2010.

Nous souhaitons ici discuter les risques concernant la gestion des ressources d'eau dans l'espace métropolitain de Rio de Janeiro. Nous nous fondons sur l'idée selon laquelle les risques – ceux de la misère et de la pénurie, des insuffisances dans les systèmes techniques de l'approvisionnement, des inondations, entre autres – ont un caractère métropolitain. Ce concept oriente notre objectif principal, c'est-à-dire mettre en évidence la pertinence de l'échelle métropolitaine pour gérer ces risques, par opposition à celle de la municipalité et des bassins versants. Nous comprenons que l'approche métropolitaine de risques est cernée à travers l'expérience quotidienne : le besoin d'un approvisionnement en eau ininterrompu pour la population et d'autres utilisateurs par le réseau technique (infrastructure) qui relie et en même temps isole ce territoire. La *métropole des risques* est caractérisée tenant compte l'analyse de tous les aléas naturels, technologiques, sociaux et institutionnels et la vulnérabilité métropolitains en ce qui concerne les services d'assainissement, en particulier en eau et pour un tel rapport on a utilisé des données et informations de l'Institut Brésilien de Géographie et Statistique (IBGE), des données secondaires du Système National d'Information sur l'Assainissement (SNIS), et les rapports de l'Agence Nationale de l'Eau (ANA), entre autres sources. Enfin, nous cherchons reprendre l'échelle métropolitaine comme une alternative de gestion pour affronter les risques communs aux municipalités, la population et les différents usagers de l'eau, compte tenu de l'interdépendance des territoires mis en relation en fonction des réseaux.

SUMÁRIO

	Pág
INTRODUÇÃO	18
Capítulo 1	
O ADMIRÁVEL (E INCERTO) MUNDO DOS RISCOS	28
1.1 Estado “Parcial” da Arte: Debates, Características e Definições acerca dos Riscos	31
1.2 Território dos Riscos	44
1.3 Da Crítica à Perícia e da sua Importância	54
Capítulo 2	
QUADRO METROPOLITANO PARA A GESTÃO DOS RISCOS: REDES E ÁGUAS	59
2.1 A Estrutura Metropolitana Fluminense: Dinamismo e Complexidade da Metrópole dos Riscos	60
2.2 Áreas dos Riscos Metropolitanos: circulação e acessibilidade à Água	70
2.3 A Metrópole dos Riscos e as Redes Técnicas: concentração e difusão	76
Capítulo 3	
ÁREAS E VULNERABILIDADES METROPOLITANAS: CONSTRUÇÃO DA METRÓPOLE DOS RISCOS	86
3.1 A Rede de Abastecimento de Água: entre a Vulnerabilidade Social e Áreas Tecnológicas e Naturais	87
3.2 Tensões em torno do Funcionamento e Capacidade da Rede e o Abastecimento da População	99
3.3 Perdas de Água Associadas à Rede Técnica: uma Área na Metrópole dos Riscos	103
3.4 Novos Projetos e Riscos de Penúria de Água	122
3.5 As Inundações e a Vulnerabilidade da População na Área Metropolitana	130
Capítulo 4	
GESTÃO DOS RISCOS EM ESCALA METROPOLITANA	140
4.1 O que a Escala Metropolitana Revela?	141
4.2 Escala de Gestão e Escala de Intervenção	142
CONCLUSÃO	148
REFERÊNCIAS	153

Para Irene, Marilene, Ioná, Veronica e Walter

AGRADECIMENTOS

Em 2010 completou-se doze anos que ingressei como aluno de graduação em Geografia na Universidade Federal do Rio de Janeiro. Eu tenho trinta e um anos. É mais que um terço da minha vida. É muito tempo considerando que no nosso primeiro terço de vida, mal sabemos quem somos e onde estamos. Então, por estes doze anos de ampla aprendizagem e amadurecimento, muitíssimo obrigado, Universidade do Brasil.

Da mesma forma, no que concerne ao meu segundo terço de vida, não posso deixar de mencionar meu respeito, admiração e gratidão por ter sido aluno do Colégio Pedro II, Unidade Centro, e ter andado por aquelas escadas de mármore desgastadas pelo tempo, instituição que me influenciou como cidadão e forneceu-me as condições necessárias para imaginar o que seria continuar os estudos em uma universidade. Muito obrigado, Colégio Pedro II.

Não conseguiria encaminhar meus estudos de doutorado sem um apoio financeiro. Agradeço a oportunidade, de mais uma vez, desde a graduação, ser bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, o CNPq. Como aluno de instituições públicas desde o primário, decerto preciso agradecer ao povo que financia e, a despeito de problemas diversos, mantém a educação pública.

Por esta jornada de trabalho preciso expressar meu agradecimento a muitas pessoas. Primeiramente, a profa. Gisela A. Pires do Rio, minha orientadora, agradeço por ter aceitado orientar-me e pela confiança depositada, aquela de que eu poderia resolver “missões impossíveis”. Obrigado, professora, por ler tantos rascunhos repletos de devaneios e “ontologias” e trazer-me a Terra sempre. Agradeço pela compreensão de tantas dificuldades e percalços da vida durante quatro anos e meio.

Faço um agradecimento especial aos professores Claudio A. G. Egler e Paulo P. de Gusmão por terem aceitado mais uma vez receber um trabalho meu para leitura crítica e fazerem parte da banca examinadora. Também agradeço especialmente às professoras Thereza Couto Carvalho, da Universidade Federal Fluminense e Alessandra Magrini, da Universidade Federal do Rio de Janeiro por aceitarem o convite de participar da banca examinadora. Agradeço também às professoras Maria Naíse de Oliveira Peixoto e Sonia Vidal Gomes da Gama por aceitarem compor a banca examinadora como suplentes. À professora Maria Naíse, meu muito obrigado pela confiança em mim durante todos estes anos e pelo incentivo nestes momentos finais.

Sem amor, eu nada seria.

Aos meus pais, Marilene e Walter, meus agradecimentos e reconhecimento. Desde antes de 1979 recebo muito amor, carinho, suporte, doação e educação. Muito obrigado mãe, muito obrigado pai. A minha irmã Veronica, agradeço pelo carinho, incentivo e admiração que serviu sempre como um motivo para eu não desistir.

Devo agradecer de forma especial a quem passou comigo, bem de perto, todos os meses desta longa jornada, viu e viveu comigo alegrias, tensões e sofrimentos. Sei que você sofreu por mim, comigo e que minha ausência significava um grande vazio. Ioná, minha esposa, muitíssimo obrigado pela companhia e pela luta cotidiana. Quem lê esta página e passou por este momento, pode, ainda que para cada caso tenha-se uma experiência diferente, compreender o que vivemos. Além de te agradecer por todo o apoio prestado, incentivo e desprendimento, por mais que eu tenha dito muitas vezes que “você sabia das minhas escolhas”, reconhecendo minha ausência, devo a você um pedido de desculpas; porém, também um pedido de mais paciência, por que você sabe meu amor, que haverá novas etapas e eu te quero comigo.

Agradeço a todos os parentes que torceram e compreenderam a importância da realização deste trabalho, dentre eles, Ida, Lucy e Valeria Castro. Agradeço o auxílio, incentivo e favores dos amigos Maria Angélica Costa, Eduardo Mello, Samir Costa, Vinicius Moura, Roberta Arruzzo, Diogo Adelino e Sebastião Raulino em momentos e situações diversas. Destaco a grande ajuda do amigo e geógrafo Nilo Teixeira na confecção dos mapas, muito obrigado! Um agradecimento especial a Deise Cristina, minha orientadora para casos ordinários e extraordinários, quem me trouxe à tona em momentos de afogamento e me apresentou espelhos. Obrigado Nina, Olga, Mia e Lucca por fazerem parte da minha vida.

Incomensuráveis são a minha gratidão e amor por você, Irene, que me mostrou o que é servir com e por amor. Muitíssimo obrigado por cada dia. Sei que irá gostar de ver e ler estas modestas páginas impressas. Elas são para você.

Aos meus amigos do mundo real, que não é este, obrigado pela proteção. Com Jesus, Kardec e Ramatis.

... mas a teoria completa do risco agora me parece tão provável quanto a teoria completa da felicidade (John Adams).

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Modelo das trajetórias espaço-tempo conforme Hägerstrand. Adaptado de Taylor (2003)	37
Figura 2: Esquema conceitual dos elementos que compõem os riscos e suas relações.	49
Figura 3: O termostato do risco. Modificado de Adams (2009).	57
Figura 4: A articulação entre o conhecimento da álea e a tomada de decisão.	58
Figura 5: Mapa da Região Metropolitana do Rio de Janeiro e seus municípios constituintes até dezembro de 2009. Base cartográfica: malha municipal IBGE (2007).	63
Figura 6: Imagem de satélite com representação das principais adutoras e estações de tratamento de água e captações existentes ou planejadas. Fonte: ANA (2009).	89
Figura 7: Mapa com a representação espacial do índice de atendimento total de água (%) para a área metropolitana do Rio de Janeiro no ano de 2008. Base cartográfica: malha municipal do IBGE (2007).	110
Figura 8: Mapa com a representação do Arco Rodoviário Metropolitano. Base cartográfica: malha municipal do IBGE (2007).	124
Figura 9: Localização dos 26 principais usuários de água na bacia do Rio Guandu. Fonte: ANA (2006, p.254)	127
Figura 10: Área da Baixada Fluminense abrangida pelo Sistema de Alerta de Cheias da Baixada Fluminense do Instituto Estadual do Ambiente (Inea). Fonte: modificado de < http://infoper.no-ip.org/Serla/ultimo.aspx > Acesso em: 16 de abr. 2009.	134

LISTA DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1: Evolução da Extensão da Rede de Abastecimento de Água (km) segundo municípios selecionados para o período de 1998 – 2008.	96
Tabela 2: Cobertura dos Serviços de Saneamento Básico por Classes de Renda, em porcentagem (2000)	96
Tabela 3: População residente segundo o estado do Rio de Janeiro e municípios selecionados no período de 1940 a 2000.	101
Tabela 4: Taxa Média de Crescimento Geométrico Anual, Taxa de Urbanização e Densidade Demográfica, segundo o Estado e Municípios da Área Metropolitana	102
Tabela 5: População Estimada e Recenseada na RMRJ e na Área Metropolitana para o Ano de 2007 e População Estimada para Julho 2009	103
Tabela 6: Índice Bruto de Perdas Lineares (m ³ /dia.km) para os municípios da Área Metropolitana do Rio de Janeiro, anos de 2002, 2005, 2008.	113
Tabela 7: Comparação entre os índices de perdas por ligação (l/dia/lig.) e volume de água produzido (1.000 m ³ /ano) nos municípios selecionados da área metropolitana do Rio de Janeiro.	115
Tabela 8: Comparação de Índices de Água e Esgoto para os Municípios da Área Metropolitana do Rio de Janeiro (2008)	118

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 01: Comparação das Taxas de Crescimento Anual da População (%) entre 1940 – 1951 a 1991 – 2000. Fonte: Censos Demográficos – IBGE.	101
Gráfico 02: Índice de Atendimento Total de Água (SNIS). Fonte: SNIS (2008), Aplicativo Série Histórica, versão 8.	108
Gráfico 03: Índice de Perdas de Faturamento (SNIS). Fonte: SNIS (2008), Aplicativo Série Histórica, versão 8.	111
Gráfico 04: Índice de perdas na distribuição de água (SNIS). Fonte: SNIS (2008), Aplicativo Série Histórica, versão 8.	112
Gráfico 05: Índice Bruto de Perdas Lineares (SNIS). Fonte: SNIS (2008), Aplicativo Série Histórica, versão 8.	114
Gráfico 06: Estação de monitoramento de inundações Santa Cruz da Serra (município de Duque de Caxias). Exemplo de gráfico diário (24h). Fonte: Inea/RJ.	135
Gráfico 07: Estação de monitoramento Santa Cruz da Serra (município de Duque de Caxias). Exemplo de gráfico diário (24h) para a chuva acumulada. Fonte: Inea/RJ.	135

LISTA DE QUADROS

	Pág.
Quadro 1: Níveis de decisão (escalas) e organismos de alguns países europeus com políticas de gestão de riscos. Fonte: modificado de Veyret e Meschinet de Richemond (2007).	24
Quadro 2: Tipologia de risco segundo níveis de aceitabilidade e imposição. Modificado e adaptado de Adams (2009, p.17).	37
Quadro 3: Quadro síntese relativo às interpretações dos elementos que compõem os riscos na visão de geógrafos e sociólogos.	50
Quadro 4: Evolução temporal dos municípios constituintes da RMRJ.	61
Quadro 5: Sistema de saneamento básico “esgoto-esgoto”.	73
Quadro 6: Vazão média de água potável nos sistemas de drenagem que servem à área metropolitana fluminense. Fonte: Ecologus-Agrar (2005) e Cedae (1994).	88
Quadro 7: Número total e principais intervenções referentes ao Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), entre 2007 e 2010. Fonte: Brasil (2008).	105
Quadro 8: Esquema representativo de balanço hídrico com ênfase na caracterização das perdas reais (perdas físicas) e perdas aparentes (perdas não-físicas). Fonte: Programa de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS).	106
Quadro 9: Conjunto de âleas institucionais, tecnológicas e sociais e naturais que compõem os riscos associados à água na metrópole dos riscos.	120
Quadro 10: Demanda de água em m ³ por segundo, por usuário, modificado de ANA (2006, p.252).	128
Quadro 11: Vazões de Captação (m ³ /s), adaptado de ANA (2007c, p.I-19).	128
Quadro 12: Matriz Síntese da Vulnerabilidade da População.	142
Quadro 13: As atribuições e participação dos três níveis de administração pública na gestão da água e acerca da rede de infra-estrutura. Fonte: Secretaria Municipal de Obras/Rio Águas.	146

LISTA DE FOTOGRAFIAS

	Pág.
Fotografia 1: Rio Guandu na altura da captação de águas da Cedae. Fonte: ANA (2006).	121
Fotografia 2 e 3: Fotografias ilustram o canal de São Francisco, em que é possível ver a estrutura da Companhia Siderúrgica do Atlântico (CSA). Fotografias do autor, em 16 de março de 2010.	124
Fotografia 4 e 5: Fotografias referentes ao início das obras do Arco Rodoviário Metropolitano. Fotografias do autor, em 19 de julho de 2009.	125

LISTA DE SIGLAS

ANA – Agência Nacional de Águas

CEDAE – Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro

CIDE – Fundação Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro

COMPERJ – Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro

CSA – Companhia Siderúrgica do Atlântico

ETA – Estação de Tratamento de Água

ETAG – Estação de Tratamento de Água do Guandu

FEEMA – Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente do Rio de Janeiro

FUNDREM – Fundação para o Desenvolvimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

PAC – Programa de Aceleração do Crescimento

PDRH-BG – Plano Diretor de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara

PLU – Planos Locais de Urbanismo (em Francês)

PNOT – Política Nacional de Ordenamento Territorial

PERH – Plano Estratégico de Recursos Hídricos das bacias hidrográficas dos rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim

PNRH – Política Nacional de Recursos Hídricos

PPR – Plano de Prevenção de Riscos (em Francês)

RMRJ – Região Metropolitana do Rio de Janeiro

SERLA – Secretaria Estadual de Rios e Lagoas do Rio de Janeiro

SINGREH – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento

INTRODUÇÃO

Desde 1997 em função da promulgação da Lei Federal 9.433 – a Lei das Águas – o Brasil possui um recorte espacial institucionalizado para a gestão dos recursos hídricos: a bacia hidrográfica. Este recorte, contudo, não está imune a problemas de diversas ordens conforme apontam os trabalhos de Pires do Rio e Peixoto (2001) e Pires do Rio (2009).

O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), criado pela referida Lei das Águas, impõe a unidade espacial da bacia hidrográfica para a gestão dos recursos hídricos através dos comitês de bacias hidrográficas, de caráter federal ou estadual. Percebemos que ainda que a gestão da água como recurso hídrico seja realizada pelos comitês de bacia hidrográfica – buscando a valorização das inter-relações naturais e sociais que ocorrem em uma dada bacia – existem outros elementos importantes para a gestão das águas que não se circunscrevem às bacias, como o forte papel das redes de intra-estrutura e dos agentes sociais que atuam em escalas geográficas que extrapolam o recorte da bacia.

Neste sentido, a área metropolitana do Rio de Janeiro possui importante particularidade. De acordo com Abreu (1992) desde a fundação da cidade seus habitantes tiveram que enfrentar o problema do provimento de água potável. Passados mais de quatrocentos anos, esta questão não está resolvida. As águas que abastecem e dão vida à metrópole vêm de longe, através de complexos sistemas de abastecimento. A metrópole transforma-se em *metrópole dos riscos* quando inúmeras áleas (diferentes processos como fontes de perigo) conjugadas à heterogênea vulnerabilidade da sociedade ameaçam a médio e longo prazos a manutenção dos níveis de abastecimento e, por conseguinte, a própria vida cotidiana metropolitana.

A problemática da presente tese, com base empírica na área metropolitana do Rio de Janeiro, fundamenta-se na idéia central de que a gestão dos riscos associados à água – a penúria, a escassez e as inundações – por exemplo, é um problema de caráter metropolitano, sendo, portanto, nosso objetivo principal, responder por que a escala metropolitana é uma opção metodológica viável para a gestão dos riscos associados à água em contraposição a outras unidades espaciais, como a bacia e o município. O objeto em análise é o risco. Ao longo da tese o objeto geralmente é citado no plural, isto é, na forma *riscos*. O uso no plural decorre da referência às várias possibilidades e formas de manifestação do risco, revelando sua complexidade, uma das principais características apontadas na literatura sobre o tema.

O motivo principal que nos animou a desenvolver a tese e a defender a escala metropolitana como escala de análise e gestão dos riscos é a percepção da insegurança na metrópole no que concerne à água, mais especificamente em relação ao abastecimento.

Diversas questões atuais, como a expansão urbana, as perdas e o mal uso da água, e novos empreendimentos industriais leva-nos a refletir acerca da gestão metropolitana dos *territórios dos riscos*.

Parafraseando Karl Marx e Friedrich Engels, em O Manifesto Comunista¹, podemos fazer uma alusão a uma célebre citação e dizer que: *a história de toda a sociedade até hoje, é a história da luta pela (ou contra a) água*. Desde o início da ocupação humana no sítio em que se desenvolveu a atual área metropolitana do Rio de Janeiro, o abastecimento de água e o saneamento se tornaram questões prementes a serem solucionadas, questões estas que, muitas vezes, não solucionadas, condicionaram perdas sociais e econômicas na região. Considerando os riscos como objetos sociais, partimos da premissa de que eles são *componentes intrínsecos ao território*. A água, por sua vez, é um elemento indissociável ao cotidiano da sociedade e seu domínio e uso, como recurso e bem econômico, permeiam a estruturação e o ordenamento territorial, em conjunto com os aspectos de ordem natural. Sendo assim, não é exagero dizer que a água é o elemento que *viabiliza* a existência das cidades.

Os territórios dos riscos configuram-se a partir do momento em que se questiona a segurança hídrica na metrópole, decorrendo daí a expressão “metrópole dos riscos”. Durante o século XX, as “águas do Rio de Janeiro” já não eram mais suficientes para abastecer a própria metrópole, assim como outras grandes cidades, por exemplo, São Paulo (cf. KAHTOUNI, 2004), sendo necessária a captação de águas de pontos mais distantes. No caso fluminense, referimo-nos à transposição de águas do Paraíba do Sul e de mananciais do sistema Acari na serra do Mar. A percepção que temos é de que a segurança hídrica vem sendo posta em xeque por diversos aspectos e questões. Sendo que a nossa perspectiva de análise aponta não apenas para aspectos e questões técnicas, isto é, de gerenciamento de demandas. Ao contrário, partimos do pressuposto de que a gestão do uso da água, da rede de abastecimento e dos riscos envolvidos perpassam pela política dos diversos agentes sociais no contexto metropolitano.

Assim, as questões que motivaram a elaboração deste documento foram:

- a) A precariedade da infra-estrutura de saneamento básico (serviços de água e de esgoto), sobretudo nos vetores e áreas de expansão horizontal da metrópole;
- b) A situação de degradação dos corpos hídricos metropolitanos e na região sudeste;

¹ Na primeira parte de “O Manifesto Comunista”, intitulada “Burgueses e Proletários”, Marx e Engels escreveram: “A história de toda a sociedade até hoje é a história da luta de classes” (“O Manifesto Comunista”, 1ª edição em idioma alemão, de 1848. Domínio Público).

- c) As demandas atuais e futuras por água, em função das informações mais recentes acerca da dinâmica populacional e econômica da área metropolitana, que vem recebendo investimentos em atividades industriais (petroquímica e siderurgia) e logísticas de transporte (rodovias e portos);
- d) O questionamento da capacidade de suporte dos dois principais sistemas de abastecimento de água para a metrópole (Sistema Guandu e Sistema Imunana-Laranjal), dada a qualidade das águas e as projeções de demandas, sendo que há uma dependência de mais de 80% da metrópole pelo primeiro sistema, que necessita, por sua vez, da operação de transposição de águas do Paraíba do Sul para o rio Guandu – águas que são disputadas pelo Rio de Janeiro, e por mais dois estados da federação;
- e) As áreas sujeitas às inundações e os riscos associados direta ou indiretamente;
- f) A discussão acerca da gestão dos riscos em escala metropolitana.

Esta tese se posiciona em um contexto que considera o risco como objeto geográfico, porém não associado somente a eventos catastróficos, mas com caráter de construção cotidiana, de associação com a dinâmica e a gestão territorial.

O estudo dos riscos, tomado em um sentido amplo, não é algo novo. Bernstein (1997, p.01) julga que a idéia revolucionária que define a fronteira entre os tempos modernos e o passado é o domínio do risco, ou seja, que a noção de futuro não é um capricho dos deuses e de que os homens e mulheres não são passivos ante a natureza. Este autor admite que a concepção moderna de risco tenha raízes no sistema de numeração indo-arábico que chegou ao Ocidente em torno de setecentos ou oitocentos anos, que permitiu o avanço da matemática e dos cálculos de probabilidades. Contudo, afirma que é no Renascimento² que os estudos acerca dos riscos se tornam mais densos, em função dos indivíduos se libertarem de crenças consagradas e de restrições do passado, bem como por ser um período histórico de turbulência religiosa, de surgimento do capitalismo e de uma nova abordagem de ciência e de futuro (BERNSTEIN, 1997, p. 03).

Na perspectiva de Bernstein (*op. cit.*) os tempos modernos caracterizam-se por uma compreensão do risco avessa à mitologia, tradições e à religião. Portanto, para este autor, o domínio da noção de risco é característica primordial da sociedade moderna. Versar sobre o

² Segundo Bernstein (1997, p.18) até o Renascimento “as pessoas percebiam o futuro como pouco mais do que uma questão de sorte ou o resultado de variações aleatórias, e a maioria das questões era motivada pelo instinto. Quando as condições de vida estão estreitamente ligadas à natureza, pouco resta para o controle humano”.

risco é versar sobre a natureza da tomada de decisões, estando tais decisões, neste “novo momento histórico”, nas mãos dos homens e não mais na mão dos deuses³.

Neste sentido, Giddens já havia considerado a existência de um “perfil de risco específico à modernidade” (GIDDENS, 1991, p.126), ou seja, o risco como uma característica apenas das sociedades modernas. O autor argumenta que a noção de risco não estava presente nas culturas tradicionais⁴, pois o risco, como conceito referente “a infortúnios ativamente avaliados em relação a possibilidades futuras”, só pôde ser forjado em sociedades orientadas para a idéia de futuro, que tendem ao conhecimento e controle dos acontecimentos no porvir. Assim, afirma que “o conceito de risco pressupõe uma sociedade que tenta ativamente romper com seu passado – de fato, a característica primordial da civilização industrial moderna” (GIDDENS, 2006, p.33). Por outro lado, Veyret e Meschinet de Richemond (2007, p.13) discutem a onipresença do risco na sociedade. Defendem que o risco foi percebido e definido desde o período do Renascimento e que hoje assumem papel de destaque, sobretudo nos países centrais.

Podemos dizer, sem dúvida, de que a noção de risco não é nova ou inédita e que está bastante disseminada em vários setores da sociedade, não sendo, portanto, uma temática de exclusividade acadêmica, muito menos de exclusividade geográfica. Acerca disto, Veyret e Meschinet de Richemond (*op. cit.*) afirmam que:

O risco, os acidentes, as catástrofes, não constituem em si um novo campo científico e especificamente geográfico. Não se trata de uma nova disciplina, mas de uma abordagem global que integra os aportes provenientes das ciências ditas “duras” (geologia, meteorologia, química, física) e da sociologia, do direito, da economia (VEYRET e MESCHINET DE RICHEMOND, 2007, p.11).

Entretanto, o risco não pode ser confundido com as catástrofes ou com os acidentes, não importando o tipo de risco analisado. Segundo Vieillard-Baron o risco “se inscreve na ordem das probabilidades; ele não se concretiza obrigatoriamente em uma catástrofe ecológica nem em um drama humano; ele pertence, portanto, ao domínio das representações” (VIEILLARD-BARON, 2007, p.280).

Além destas referências, não podemos deixar de mencionar uma das obras mais citadas acerca do risco, o livro do sociólogo alemão Ulrich Beck “A Sociedade do Risco”, cujo original em alemão *Risikogesellschaft* data de 1986. A análise da sociedade do risco de Beck resume-se na criação de situações de risco engendradas pelo que ele intitula de “modernidade reflexiva” ou “segunda modernidade”, que é uma fase de radicalização e

³ Não é à toa que o título do original em inglês seja “*Against the Gods*”.

⁴ Giddens (2006, p.33) discute em capítulo específico a idéia de tradição e das sociedades ditas “tradicionais”, sobretudo evidenciando o caráter e a criação moderna da própria idéia de tradição.

reflexão das insuficiências da primeira modernidade. Assim, o autor aponta para uma radical diferenciação entre a produção de riquezas e produção do risco. Na sociedade industrial, segundo Beck, a lógica de repartição das riquezas domina a lógica de repartição dos riscos, o que não ocorre na sociedade do risco, atual em que a lógica se inverte, isto é, as forças produtivas perderam sua inocência diante da lógica do processo de modernização reflexiva. Os riscos advindos da produção lançam uma sombra sempre mais densa sobre o ganho potencial que um progresso econômico e técnico possa representar. Além de transcender as fronteiras dos estados nacionais na globalização, os riscos e a modernização tornam-se ameaças irreversíveis à vida humana, animal e vegetal (BECK, 2006, p.26-7).

Contudo, apesar de não ser um campo de estudo genuinamente novo, podemos reconhecer a atualidade do objeto, manifestada através de vasta literatura em diversas áreas do conhecimento e contextos da vida cotidiana. Desta maneira, diversas análises de risco tomam forma, surgindo um rol de tipos ou categorias de riscos. Elencamos algumas áreas de grande destaque atualmente para as pesquisas acerca dos riscos: finanças, biologia e genética, meio ambiente e tecnologias.

Para Veyret e Meschinet de Richemond (2007, p.13), a questão da atualidade e do sucesso do risco como um objeto de destaque na sociedade ocidental acompanha paralelamente o aumento do nível de vida das pessoas, sobretudo dos países mais ricos, que demandam cada vez mais mecanismos de segurança. Decerto é a recusa da incerteza que move a sociedade a buscar cada vez mais a segurança máxima, que para as autoras, é característica onipresente nas sociedades modernas ocidentais. A análise de Adams (2009) corrobora e amplia esta visão, pois para ele, a busca incansável pela redução dos níveis de risco transformou a segurança em uma enorme indústria. Apenas com uma listagem simples das áreas em que a indústria da segurança atua na Grã-Bretanha, com algumas estatísticas, Adams revela-nos a onipresença referida por Veyret e Meschinet de Richemond (2007), bem como a atualidade deste objeto. Vejamos alguns exemplos segundo o autor: segurança doméstica; incêndios; segurança no trabalho, segurança nas estradas; segurança patrimonial e pessoal; segurança da saúde ambiental; e o importante e gigante setor de seguros⁵ (ADAMS, 2009, p.65-6).

⁵ Além destas citadas e de outras áreas da indústria da segurança, como o setor militar, Adams afirma que em todo o mundo há bilhões de trabalhadores informais desta indústria, todos nós, que “diariamente monitoram o ambiente em busca de algum sinal de perigo e reagem de forma como julgam apropriada. Problemas de definição dificultam a precisão, mas, quando todas as suas partes constituintes são combinadas, a indústria da redução do risco merece, quase certamente, ser chamada de ‘a maior indústria do mundo’ (ADAMS, 2009, p.67)”.

Das áreas elencadas no parágrafo acima, talvez seja a área ambiental aquela de maior destaque atualmente para as pesquisas de riscos, na esteira do debate acerca das mudanças climáticas e da sustentabilidade, por exemplo. O interesse nas pesquisas ditas ambientais, em um sentido amplo, cresce em diversas áreas científicas, seja nas ciências sociais, nas ciências biológicas, nas geociências ou no campo aplicado das engenharias. Muitas vezes, neste debate ambiental, é possível observar a menção aos “riscos”, porém, é frequente não apresentarem ou desenvolverem uma perspectiva conceitual e sistemática do que sejam estes riscos (figurando em diversas oportunidades seja como sinônimo de perigo, de acidente, de desastre ou de catástrofe). Para a literatura inglesa, Adams (*op. cit.*) apresenta as discussões iniciais sobre os riscos efetuadas pelo grupo de acadêmicos da *Royal Society* britânica e do *National Academy of Sciences*, dos Estados Unidos da América, ambas de 1983.

No que concerne especificamente à Geografia, os quadros nacional e internacional são bastante diferenciados. Na revisão bibliográfica efetuada ao longo do doutorado, especialmente em idioma francês e inglês, constatamos que as pesquisas sobre riscos já são realizadas há algum tempo e figuram em debates, livros, seminários, *workshops* e periódicos específicos ou com edições temáticas⁶, dentro do campo ambiental, tecnológico ou social. Segundo November (2002, p.160-1), as definições e estudos geográficos do risco, tanto no idioma inglês, como em francês, são essencialmente setoriais. Os trabalhos focam por um lado os riscos tecnológicos e industriais, enquanto outros se voltam para a análise de riscos naturais, ambientais ou ligados à geografia da saúde e epidemiologia.

Além da presença no debate geográfico, considerando os debates das sociedades científicas mencionadas por Adams (*op. cit.*), seus produtos (relatórios técnicos) e levando em conta que Cutter (2001, p.07) afirma que tais relatórios, no caso estadunidense, se tornou o padrão do modelo regulatório dos riscos nos anos 80, podemos afirmar que a análise de riscos vem se consolidando e se institucionalizando ao longo dos últimos trinta anos.

De acordo com Veyret e Meschinet de Rechemond (2007, p.191) “o estudo dos riscos e de sua participação nas políticas de organização do território é um excelente indicador do funcionamento político-administrativo das unidades territoriais dos países e das competências a elas associadas”. Os estados federais ou centralizados incluem o risco em vários níveis de

⁶ Atualmente encontra-se periódicos especializados em diferentes áreas do conhecimento relacionados aos riscos: *Risk* (finanças globais); *Risk & Regulation*; *Risk Analysis*; *Risk Management* (regulação, administração de empresas, políticas públicas diversas); *Health, Risk and Society* (sociedade e saúde pública). Bem como números especiais de periódicos voltados ao tema (ex.: *Geocarrefour*, 82 [2007], dentre outros) e seminários internacionais (como exemplo, um ocorrido neste ano em Durham, Inglaterra, envolvendo a relação risco e água <<http://www.dur.ac.uk/water.risk/>>).

decisão, como por exemplo: nacional, regional e local. Contudo, na maior parte dos casos, percebe-se uma proeminência de um determinado nível de gestão.

As mesmas autoras discutem o peso desigual de certos níveis de decisão, quando se compara alguns países europeus. No quadro 1, modificado de Veyret e Meschinet de Richemond (*op. cit*) há especificado para cada país europeu representado, os níveis de decisão existentes e os organismos responsáveis pela gestão do risco, bem como as ações/intervenções existentes. O exemplo francês é interessante para nossa análise, pois os riscos advindos das inundações são analisados de forma integrada aos planos de urbanização e uso do solo, bem como são considerados para além do recorte da bacia hidrográfica como evidenciados nos trabalhos de Laganier (2006) e Scarwell (2006).

País	Nível de Decisão	Organismos e Conteúdos
França	Estado	Possui um Ministério da Ecologia e do Desenvolvimento Sustentável (MEDD). Responsável pela regulamentação, informação e conhecimento do risco
	Regiões e Departamentos	Serviços descentralizados do Estado. Departamentos iniciam a planificação dos Planos de Prevenção de Riscos (PPR).
	Comunas	Aplicação do PPR e dos Planos Locais de Urbanismo (PLU). Prefeitura intervém na outorga da autorização para construir. Elabora o Dcrim (Documento de Informação Comunal sobre os Riscos Maiores). Possui poder de polícia.
Inglaterra e País de Gales	Estado	Determina os objetivos e a estratégia global, divulgando informações sobre o risco. Ministério do Meio Ambiente e da Gestão da Água. Agência do Meio Ambiente
	Regiões	Escritórios regionais (oito) da Agência do Meio Ambiente.
	Local	Escritórios locais da Agência do Meio Ambiente.
Alemanha	Estado	Papel reduzido
	Região (<i>Land</i>)	Destaque para a administração em escala regional (elaboração de planos). Ex.: Serviço de Gestão das Águas.
	Local, comuna	Prefeitura responsável pela gestão dos riscos
Itália	Estado	Ministério do Interior. Autoridades da Bacia.
	Província	É o nível responsável pelos estudos de zoneamento. Elabora a política de gestão de risco.
	Comuna	Responsável pela gestão do risco. No âmbito dos planos de desenvolvimento utilizam mapeamentos com base na autoridade regional da província.

Quadro 1: Níveis de decisão (escalas) e organismos de alguns países europeus com políticas de gestão de riscos. Fonte: modificado de Veyret e Meschinet de Richemond (2007).

Assim, no contexto internacional, sobretudo nestes países europeus mencionados no quadro, os riscos possuem um posicionamento relevante para a gestão do território, ainda que segundo Veyret e Meschinet de Richemond (2007, p.195), existam entre estes países escolhas diferentes na organização da gestão dos riscos, que em larga medida, têm origem em heranças culturais e políticas que se refletem no sistema de negociação e arbitragem de conflitos.

Por outro lado, no contexto brasileiro inexistem articulações de níveis de decisão para análise e controle de riscos associados à água. Encontramos algumas iniciativas no Ministério das Cidades, mas não fica evidente uma articulação entre níveis administrativos. Os “programas de redução de riscos”, por exemplo, são voltados para os deslizamentos e

inundações, possuem um caráter de cartilha para as defesas civis municipais e restringem-se a aspectos geológicos e técnicos, em que a situação de risco, muitas vezes é confundida com o acidente ou catástrofe já ocorrida (cf. BRASIL, 2007). A ausência ou a fraca articulação entre setores do Estado visando a gestão integrada do território mencionada pelas Diretrizes e Estratégias da Política Nacional de Ordenamento Territorial – PNOT (cf. BRASIL, 2006), contribui, sem dúvida, para a manutenção de situações de riscos e para a ausência de análises integradas ou intersetoriais. Tampouco encontramos evidências de gestão de riscos no que concerne à área metropolitana fluminense hoje ou no passado. Formalmente, após a fusão do estado da Guanabara com o Estado do Rio de Janeiro, houve a criação da Fundação para o Desenvolvimento da Região Metropolitana (Fundrem)⁷, que foi extinta em 1990. Atualmente, segundo o IPEA (2002) não há órgão responsável por sistematizar informações da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ). De acordo com Gusmão (2007), o cenário de planejamento e de gestão pública na RMRJ pode ser caracterizado por um vazio institucional e por instrumentos de ordenamento do território obsoletos. Agrava este cenário de vazio e ausência institucional, segundo o autor, uma espécie de cultura das administrações públicas locais contrárias às ações regionais de cooperação metropolitana.

No plano conceitual, consideramos que na Geografia brasileira o artigo de Egler (1996) é aquele que estabelece inicialmente uma discussão que alça o *risco* a um conceito geográfico e que o vincula ao campo das decisões políticas e ao campo da gestão do território. Primeiro, pois considera e sistematiza um conceito específico de risco, o *risco ambiental*, como um indicador dinâmico e integrado de três categorias: risco natural, risco social e risco tecnológico; segundo por diferenciar *riscos* de *impactos*, sendo o primeiro uma avaliação que auxilia a gestão do território *ex ante* e não *ex post*, como os segundos; e em terceiro por apresentar uma proposta metodológica em três níveis escalares (local/regional/nacional) que subsidiem a gestão do território, considerando como exemplo a zona costeira brasileira.

Estudos sistemáticos acerca dos riscos ainda não figuram com muita força no cenário de pesquisa nacional. Observamos de maneira geral que a palavra “risco” é bastante empregada, quase sempre se referindo a “probabilidade de ocorrência de um acidente”. O risco tem sido discutido a partir de processos/eventos naturais, o *risco natural* (cf. XAVIER e

⁷ De acordo com o Decreto Lei estadual nº14 de 1975 (IPEA, 2002, p.147). A Fundrem era a entidade responsável, ligada a Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral do Estado, pela atividade de planejamento, diagnósticos urbanos, elaboração de planos diretores, etc para todos os municípios da então recém formada RMRJ. Entretanto, conflitos políticos desgastaram-no. A perda de poder político e extinção da Fundrem é atribuída ao processo de redemocratização nacional e maior autonomia conferida aos municípios em função da promulgação da Constituição Federal. A despeito da extinção do órgão, todo o acervo da Fundrem perdeu-se nos arquivos estatais, segundo o IPEA (*op. cit.*)

OLIVEIRA, 1996; MARANDOLA Jr. e HOGAN, 2004; RECKZIEGEL *et al*, 2005, dentre outros) ou com bases em estudos no campo da geografia humanística (MARANDOLA Jr., 2005). Para além do campo específico da Geografia⁸, mais amplo, percebemos no Brasil uma vertente de trabalho dentro das geociências que novamente enfatiza os riscos naturais (CERRI e AMARAL, 1998; ZUQUETTE e NAKAZAWA, 1998, AUGUSTO FILHO, 2001, dentre outros), além de outras vertentes de caráter sociológico voltado ao meio ambiente (HERCULANO, 2000; ACSELRAD, 2002); à governança e a regulação de riscos (GUIVANT e JACOBI 2003; GUIVANT 2005); às finanças, à administração de empresas e à segurança pública (TOSINI, 2006; ZAMITH, 2006); e aos riscos tecnológicos e à saúde (VALENTIM, 2007). No que concerne à água, os estudos ainda se concentram na perspectiva dos riscos associados às inundações, enchentes e deslizamentos, com abordagens técnicas, muitas vezes ligadas às engenharias.

Pretendemos contribuir, dentro deste contexto, com uma discussão e análise acerca dos sentidos do território de risco e sua relação com a metrópole. Como um componente do território, em função de sua natureza social, os riscos são construídos no cotidiano, bem como a própria metrópole – opondo-se a noção *mainstream* – de que riscos são sinônimos de eventos catastróficos. Assim, a tese se singulariza na medida em que assumimos um posicionamento de que a metrópole é um território de riscos relacionados à água e que a gestão destes riscos pode ser legitimada na escala metropolitana. Isto significa dizer que existem fontes de perigo nesta escala, conjugadas à vulnerabilidade da população.

Estruturamos a redação da tese em quatro capítulos. No primeiro capítulo apresentamos “o admirável mundo dos riscos”, isto é, o debate teórico e metodológico acerca dos riscos, buscando evidenciar seu caráter temporal e espacial, bem como os principais conceitos e elementos envolvidos que sustentam a tese.

O segundo capítulo trata da estrutura da área metropolitana fluminense, sua dinâmica e significado para a formação de um quadro metropolitano de riscos associados à água, através da identificação de um conjunto de áreas, do papel de atores e agentes metropolitanos e das características e propriedades da rede de infra-estrutura (rede técnica) na circulação e difusão de riscos.

⁸ Em consulta ao diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, em abril de 2010, consultando os verbetes (riscos/risco), na grande área de “Ciências Humanas”, área “geografia” só encontramos um grupo de pesquisa “Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Desastres na Amazônia – PEGEDAM”, da UFPA, com duas linhas de pesquisa sobre riscos. Já na grande área de “Ciências Exatas e da Terra”, área “geociências”, encontramos dezoito grupos de pesquisa no Brasil, em que os verbetes pesquisados aparecem em algum dos títulos das linhas de pesquisa existentes.

No terceiro capítulo buscamos construir a noção de *metrópole dos riscos* e identificar os principais *territórios de riscos* com base na análise do conjunto de âleas naturais, tecnológicas, sociais e institucionais e da vulnerabilidade metropolitana, a partir de informações obtidas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), de dados secundários do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), de Relatórios e Planos da Agência Nacional de Águas (ANA), dentre outras fontes.

No quarto e último capítulo, realizamos uma síntese do que a análise pela ótica metropolitana revelou para a gestão dos riscos e analisamos a problemática da gestão dos riscos associados à água pelo recorte das bacias hidrográficas, sugerindo a possibilidade de discussão de uma governança de base metropolitana.

CAPÍTULO 1

O ADMIRÁVEL (E INCERTO) MUNDO DOS RISCOS

*“Até que, finalmente, o espírito da criança
seja essas coisas sugeridas (...).
E não somente o espírito da criança.
Mas também o adulto, para toda a vida.
O espírito que julga, e deseja, e decide,
construído por essas coisas sugeridas.
Mas todas estas coisas sugeridas
são aquelas que nós sugerimos, nós!”*

(Aldous Huxley, Admirável Mundo Novo)

O título lacônico e instigante sugere curiosidade e incerteza, podendo causar estranheza ao leitor, contudo, esta *incerteza*, em nossa análise, é uma das principais características da temática acerca dos *riscos*.

Seria possível determinar o maior de todos os riscos?

O propósito deste capítulo é apresentar o debate teórico e metodológico acerca da origem e dos sentidos dos riscos. Acreditamos ser impossível definir precisamente “o maior de todos os riscos”, contudo, a respeito desta questão primeira, a compreensão que temos deste problema define com clareza nossa pauta de intervenções, isto é, a maneira pela qual encaramos e lidamos metodologicamente com os riscos. O risco não se conjuga no presente, posto que é um processo em andamento, uma espécie de vir-a-ser (dever). Contudo, o rol de escolhas e decisões sociais que conduzem à sua materialização, ou seja, à sua realização, sem dúvida é característica inerente à sociedade no tempo presente.

Existe uma literatura em diversas áreas do conhecimento e idiomas, que apresenta-nos muitas conceituações e particularidades acerca do risco e em função de seus tipos. Evidencia-se atualmente debates sobre risco na esfera financeira global; riscos acerca das atividades biológicas e médicas; riscos relacionados à engenharia genética e de alimentos modificados; ou ainda em função das alterações climáticas em diferentes escalas. Da mesma forma existem muitas análises e metodologias para previsões destes mesmos riscos, agrupadas basicamente em dois grupos, aquelas de caráter mais quantitativo, com tratamento estatístico apresentadas, por exemplo, em Adams (2009); Bergamini Junior (2000); Cutter (1993 e 2001); Deyle *et al.*, (1998) e Zimmermann (1996) ou aquelas de caráter qualitativo, ainda que não estejam ausentes por completo alguma forma de tratamento probabilístico ou quantitativo, apresentadas por exemplo, em Bonnet (2001); Egler (1996); Gleyze e Reghezza (2007); Rufat (2007), dentre outros.

Uma compreensão crítica que temos destaca que independente da *natureza do risco* em questão, *todas* as metodologias analíticas de risco estão passíveis de cristalizar uma espécie de pretensão metodológica que afirme conhecer, compreender, controlar e estimar todos os riscos possíveis de um determinado processo ou fenômeno. Desta maneira, desconsiderar um possível leque de erros, falhas humanas ou “mecânicas”, e incertezas inerentes a qualquer processo/projeto, seja em qualquer campo do conhecimento, para nós, já merece o selo de o “maior de todos os riscos”. Ressalvamos que os riscos não estão “apenas” nas limitações metodológicas, sendo possível dizer que, em certo sentido, não há falha *da* metodologia, posto que as falhas são humanas, ou seja, dos gestores das fórmulas anti-risco.

A reação imediata é imaginar o quão pretenciosa é esta tese pelo simples fato de colocar-se em posição diferente do *mainstream*, já que a posição que marcamos reflete a nossa concepção de que os riscos não são passíveis de um controle total e absoluto. Conforme dissemos acima, a incerteza é a sua principal característica e regente. Acreditamos que por mais desenvolvidas que possam ser as metodologias existentes não há abrangência e controle de todas as variáveis sociais e naturais. Ao contrário, o conhecimento acumulado e aplicado às ações de planejamento e gestão territorial serve à mitigação e parcial controle das variáveis que compõe o risco.

O conceito de *sistemas peritos* (*expert systems*), de Anthony Giddens, já utilizado em outra oportunidade (CASTRO, 2004), serve-nos para exemplificar e corroborar o que tentamos descrever. Estes, por sua vez, são “sistemas de excelência técnica ou competência profissional que organizam grandes áreas do mundo social e material de hoje”, segundo definição do próprio autor (GIDDENS, 1991, p.35). O funcionamento de um sistema metropolitano de abastecimento de água, ou do mercado de ações, por exemplo, é pouco conhecido pela sociedade em geral. A sociedade leiga simplesmente confia na perícia de tais modernos sistemas técnicos e caso falhem, a sociedade ou parte dela sofrerá com os danos decorrentes. Giddens (*op. cit.*) ressalta a possibilidade de falhas de sistemas peritos em geral, bem como evidencia a limitação que os peritos têm em identificá-las, fato que compromete a própria noção de perícia. Portanto, se os próprios *experts* não são capazes de perceber determinadas falhas destes sistemas de excelência técnica, ou se os próprios cometem as falhas, o risco é componente intrínseco e dinâmico de todo e qualquer sistema organizador da vida social moderna.

A alusão no título deste capítulo ao “Admirável Mundo Novo”, tradução do título original em inglês de “*Brave New World*” de Aldous Huxley, apesar de ser um recurso estilístico recorrente em diversas obras acadêmicas e literárias, em função da importância literária da obra, possui aqui um propósito específico, para além da estética. O que queremos mostrar de admirável no “mundo” dos riscos é o fascínio que este exerce sobre os homens ao longo da história (cf. BERNSTEIN, 1997). Tal fascínio é expresso pela dominação, ou dizendo de outro modo, pela presença dominante de um sentimento de risco na vida social. O encanto exercido é oriundo da incerteza, pois é ela que move e torna apaixonante a busca pela compreensão e domínio do risco, que no fim das contas, é uma tentativa de previsão do futuro. Ao longo da história, a humanidade tenta prever e lidar com os resultados concretos das incertezas do presente, que é justamente o risco, fruto das próprias relações sociais e da sociedade com a “natureza”, seja através de um pano de fundo mítico-religioso ou secular.

O presente capítulo, portanto, preza pela discussão conceitual e metodológica. Sobre a dimensão conceitual pautaremos a passagem de “noção de risco” para “conceito de risco”; seu caráter social, ou seja, a construção social do risco; a contextualização do risco no tempo histórico e a perspectiva secular/religiosa. Mais adiante a revisão bibliográfica sobre as definições de risco é apresentada, bem como um quadro com tipologia de riscos e conceitos correlacionados presentes na literatura. No que tange à metodologia, a discussão correspondente aponta para a necessidade, em função do nosso específico propósito, de contemplar a dinâmica espacial do risco, visando o processo de gestão da água.

1.1 O Estado “Parcial” da Arte: Debates, Características e Definições acerca dos Riscos

Este “estado da arte” traz consigo, de forma inerente, uma característica do risco: a incerteza. É por isso que utilizamos o recurso dos parênteses. É uma revisão parcial, pois deriva de uma escolha, de uma seleção de obras da literatura anglo-saxônica e francófônica que julgamos importante para a compreensão do risco e que reflete uma síntese das idéias e definições existentes, que contribuíram para o desenvolvimento de nossa tese.

O admirável mundo dos riscos, ou seja, a presença cada vez mais marcante dos estudos e da consideração dos efeitos negativos das escolhas tomadas assume forma lentamente, século a século, conforme a ciência acumula experiências e conhecimento e conforme a sociedade que o percebe realiza uma espécie de “migração”; de uma visão fatalista e mítico-religiosa, para uma visão secular. O resultado incerto dos atos e escolhas assumidas no presente, em todos os campos da vida social, bem como o conhecimento do comportamento dos fenômenos da dinâmica terrestre, leva a sociedade à busca incessante de reflexões, teorias e métodos de análise destes riscos; ou seja, de tradução das ameaças. O risco, portanto, interessa particularmente a Geografia, nas palavras de Veyret (2007, p.11), “pelas relações sociais e por suas traduções espaciais”, isto é, como o risco influencia a dinâmica e a organização do território. Ou ainda, segundo a mesma autora em outra obra, interessa à Geografia, pois o risco está inscrito, ancorado no território, sendo este um espaço político, apropriado, onde exerce-se uma espécie de poder, de controle e em que incide uma série de normas institucionais (VEYRET, 2004, p.206).

Devemos reconhecer que o risco é uma medida que leva em conta o padrão dos acontecimentos passados para determinar os acontecimentos futuros. A pergunta é, pois, em que medida pode-se confiar na repetição de tais padrões *ad aeternum*? Mesmo as tentativas matemáticas de modelagem do risco devem reconhecer seus limites, pois como aponta Bernstein (1997, p.06) o risco envolve emoções e situações humanas que podem colocar

qualquer modelo em xeque. Esta apreensão do risco como algo futuro e que pode ser controlado é fundamental para a afirmação dos “tempos modernos”, de acordo com Bernstein (1997):

A idéia revolucionária que define a fronteira entre os tempos modernos e o passado é o domínio do risco: a noção de que o futuro é mais do que um capricho dos deuses e de que os homens e mulheres não são passivos ante a natureza. Até os seres humanos descobrirem como transpor essa fronteira, o futuro era um espelho do passado ou o domínio obscuro de oráculos e advinhos que detinham o monopólio sobre o conhecimento dos eventos previstos (BERNSTEIN 1997, p.01).

Segundo Ewald (2000) o risco pode ser percebido através de aspectos morais, sociais e legais, ocupando uma posição proeminente nas sociedades contemporâneas, posto que é encontrado em vários segmentos sociais (mundo financeiro e dos negócios, no setor militar, na área médica, etc.). O autor afirma também que, tornado onipresente, o risco tornou-se um tipo de guarda-chuva conceitual usado para cobrir toda sorte de eventos, sejam individuais ou coletivos, catastróficos ou menores. Para ele, o risco é uma abordagem moderna de como refletimos sobre as questões que nos preocupam, conforme a passagem em destaque:

Risk presents itself as the modern approach to an event and the way in which, in our societies, we reflect upon issues that concern us. Risk is the single point which societies question themselves, analyze themselves, seek their values and perhaps, recognize their limits (EWALD, 2000, p.366).

Todavia, para Ewald (2000), não é apenas a noção de *ameaça* que marca a importância do risco no centro das discussões sobre a sociedade moderna, e sim o princípio geral de *valoração* ou *estimativa* do risco, já que essa noção perpassa os aspectos morais, legais e sociais da percepção do risco. Enquanto o risco apresenta-se como um princípio que envolve valoração, motivação e ação, por outro lado, constitui também um princípio que assume significados de limitações, restrições e proibições (EWALD, 2000, p.379). Segundo o autor: “*by seeking the value of values through risks, contemporary society found itself inexorably subjected to dialectic of risk. The morality of risk, while encouraging sacrifice sets it as its limits*” (EWALD, 2000, p.379). Assim, o risco é tanto algo positivo quanto negativo, não sendo o risco um oposto diametral da noção de segurança, pois é ele que impulsiona a sociedade a superar-se, levando a consciência do que é perigo ao limite. Então, é a própria sociedade que cria condições para uma permanente sensação de inquietude, ansiedade e responsabilidade (EWALD, *op. cit.*).

Em obra anterior, François Ewald fornece mais elementos para compreendemos sua concepção de risco, definido como “um princípio de objetivação”.

Na linguagem corrente, o termo é tomado como sinônimo de perigo, de acontecimento funesto que pode suceder a qualquer um; designa uma ameaça objetiva. Na segurança, o termo de risco não designa nem um acontecimento nem mesmo um tipo de acontecimento da realidade – os acontecimentos “funestos” – mas um modo de tratamento específico de certos acontecimentos que podem suceder a um grupo de indivíduos, ou mais exatamente a valores ou capitais possuídos e representados por uma coletividade de indivíduos, ou seja, por uma população. Em si mesmo, nada é risco, não existe risco na realidade. Inversamente, tudo pode constituir um risco; tudo depende da maneira como se analisa o perigo, como se considera o acontecimento. Para falar de Kant, a categoria do risco é uma categoria do entendimento; não poderia ser dada pela sensibilidade ou pela intuição. Tecnologia do risco, a segurança é, em primeiro lugar, um esquema de racionalidade, uma maneira de decompor, recompor, ordenar certos elementos da realidade (EWALD, 1993, p.88-9).

O risco como princípio de objetivação, conforme a citação acima, depende de *quem* e de *como* estabelece-se esta objetivação. A segurança como campo de conhecimento e de tecnologia do risco possui base na experiência de quem define (objetiva) o que é tal risco.

É possível que uma das pistas – não para a confiança no incerto futuro que se revela a partir dos padrões de acontecimentos passados – mas, para a evidência dos novos tempos, dito modernos, esteja na própria origem da palavra risco: quer seja a referência ao termo proveniente do italiano antigo *risicare*, de Bernstein (1997, p.08) com o sentido de *ousar*; quer seja a referência ao termo latino, segundo Veyret (2007, p.25), *rixare* ou *resicare*, com os significados de *brigar* e *suprimir*, respectivamente e considerando que esta autora ainda apresenta uma provável origem árabe (*risk*) e grega (*rhizikon*); ou ainda, conforme Giddens (1991, p.38), ter origem em um termo náutico espanhol, significando “correr para o perigo” ou “ir de encontro a uma rocha”, e somente incorporada ao vocabulário inglês no séc. XVII. Todas estas referências, impregnadas de significados culturais e históricos específicos reforça a noção de que o risco *é* – e não somente *está* – associado à atividade humana, que produz, reproduz e literalmente risca, ou seja, que deixa sua marca impressa no território ao longo da história, conjugado aos modos de produção e organização sociais.

O risco, sempre associado à sociedade, é produto da política. Caso concordemos com Arendt (1993, p.117) acerca do sentido original da política⁹, podemos atestar que as relações sociais que engendram o risco hoje são oriundas da mesma força criativa que permitiu a ida e

⁹ Para H. Arendt interessa investigar nestas condições especificamente modernas até que ponto liberdade e política são conciliáveis. São completamente separadas uma da outra, hoje? A liberdade termina quando começa a política? Arendt estabelece um questionamento acerca do fim dos limites da esfera política; bem como do monopólio dos estados nacionais sobre a política e a própria liberdade (ARENDRT 1993; 2004) Definir liberdade e compreender o seu significado é tarefa árdua, sobretudo quando a nossa tradição filosófica sustenta quase unanimemente, segundo Arendt (2005:204) que a liberdade começa quando os homens deixam o âmbito da vida política. Dentro do escopo desta tradição, a liberdade não é experimentada em associação com outras pessoas, mas no relacionamento com o próprio eu, na forma de diálogo ou conflito interior. Esta talvez seja acreditamos, a maior dificuldade para a compreensão da proposta de Arendt acerca do conceito de liberdade, pois, colocar liberdade e política em um plano de interdependência é ir na contramão das teorias sociais da época moderna, conforme a própria autora assume (ARENDRT, 2005, p.204).

a ira *against the gods*¹⁰ pelos homens – a liberdade – e, por conseguinte, suas escolhas. Para Ewald (1996 *apud* VEYRET e MESCHINET DE RICHEMOND 2007, p.29) a política não é nada mais do que a gestão de riscos, ocupando local de destaque na sociedade moderna. Apesar do destaque, a gestão dos riscos nos países europeus, segundo Veyret e Meschinet de Richemond (2007, p.187) não é tarefa fácil de ser abordada. Há uma variedade de áleas e riscos a serem considerados, além da dificuldade acerca da terminologia. As autoras deixam claro o que está envolvido na gestão do risco:

- A percepção e a construção do risco em função de aspectos culturais que concernem a cada país, especificamente;
- As diferenças do sítio geomorfológico, sobretudo no caso de riscos naturais (montanhas, litorais, planícies);
- A organização político-administrativa dos Estados (centralizados, federais, etc.).

Além destes, outros pontos são evidenciados outros e não menos importantes, como a definição dos níveis territoriais em que o risco é integrado às políticas de gestão do território, bem como as competências jurídicas e administrativas (VEYRET e MESCHINET DE RICHEMOND, 2007, p.191). Dizendo de outra forma, os países europeus possuem formas diferentes de regulamentar o risco e integrá-lo à organização e gestão do território. Por esta ótica, os riscos contemporâneos podem ser muitas vezes minimizados, ou por outro lado incrementados, aumentados, em função de decisões políticas e institucionais, conforme aponta Parthasarathy (2004, p.267), uma importante dimensão dos riscos.

Outro debate importante é acerca do tempo, que é uma dimensão fundamental para a compreensão dos riscos. De fato, quando as decisões são irreversíveis os riscos assumem um aspecto ainda mais ameaçador. Bernstein (1997, p.15) argumenta que a inércia tem um valor importante na mitigação dos riscos, pois a espera pode trazer informações reveladoras. O principal problema está em tomar decisões de caráter irreversível com base em informações, até então, incompletas. Neste sentido, podemos dizer que as decisões de qualquer natureza envolvem sempre um risco, isto é, a percepção de um perigo possível; ir por *aqui* ou ir por *ali*, fazer *isto* ou *aquilo* e suas conseqüências derivadas. Tais decisões, reportando-nos a Giannetti da Fonseca (2005), trazem uma espécie de juro pelo qual se paga em função da decisão tomada. Enquanto na dimensão espacial podemos nos locomover em várias direções e velocidades, na dimensão temporal, no *agora*, “os acontecimentos se impõem como um fluxo

¹⁰ Título original da obra de Bernstein (1997).

sem retorno” (GIANNETTI DA FONSECA, 2005, p.67). Os riscos, para nossa perspectiva de análise, são os juros que pagaremos amanhã pelas escolhas de hoje e de ontem. Acerca da nossa perspectiva de investigação sobre a água, pensá-la segundo a noção de tempo-espaço de Gianneti da Fonseca (2005) é como pensar em uma superfície. Os fluxos d’água em uma superfície topográfica deslocar-se-iam em qualquer sentido e velocidade (por exemplo: inundações), quando, ao contrário, se pensarmos nos fluxos d’água através de redes técnicas, admitindo as propriedades topológicas das redes, os fluxos seriam (e são) em vez de aleatórios, impostos pela organização da rede (exemplo: água potável, irrigação). Isto remete-nos a capacidade que as redes técnicas e suas propriedades topológicas possuem em impor um sentido de deslocamento do fluxo, privilegiando algumas áreas em detrimento de outras, alterando e distorcendo limites até então estabelecidos pela topografia, ou seja, pela bacia hidrográfica, por exemplo. A compreensão da existência destas lógicas é de fundamental importância para a compreensão do risco.

O tempo é importante, pois significa um conteúdo que é acumulado cotidianamente. Lembramos de Taylor (2003), que apresenta basicamente duas concepções gerais acerca do tempo em Geografia Humana¹¹. Uma acerca do *tempo como concepção física* (algo que pode ser medido precisamente, com base nos modelos chamados de *modelos dinâmicos* (*dynamic models*) e que contam com a utilização de séries temporais e que descrevem padrões que se desenvolvem ao longo do tempo); e outra concepção acerca do *tempo como mudança social* (aqui, a ênfase está no “conteúdo do tempo”, em que os geógrafos podem, por exemplo, estudar padrões de evolução de um povoado como o resultado/influência da industrialização). Os riscos, como objetos sociais, podem ser apreendidos temporalmente como um conteúdo construído no cotidiano e que dialeticamente implica em mudanças sociais.

As análises de riscos podem situar-se tanto nas séries temporais, como estão costumeiramente a fim de evidenciar padrões e probabilidades de repetições, como situar-se no conteúdo do tempo, em que *a priori* parece residir uma maior profundidade na análise do processo histórico que constrói o risco. O “pagamento dos juros”, ou em outras palavras, a materialização dos riscos pode ser estudada em função de catástrofes e acidentes de ordens diversas buscando a percepção de grupos e classes sociais (VEYRET, 2007) frente a estes acontecimentos. Contudo, deve ser estudado também como produto de escolhas, políticas e econômicas, em função de determinados objetivos táticos e estratégicos, daquelas mesmas

¹¹ A despeito deste autor apresentar e discutir cinco modelos/conceitos de tempo na Geografia Humana.

classes e grupos sociais, além de se considerar indivíduos e instituições¹². O tempo aqui, indissociável do espaço, encerra em si a noção de mudança social.

Portanto, se os riscos são inerentes à sociedade, possuem uma dimensão temporal e podem aumentar ou diminuir conforme as decisões e ações tomadas; estes terão conseqüentemente, uma extensão espacial atrelada à natureza do processo original. Logo, *os riscos concretizados* – que estão para além da simples noção de acidente – são as marcas, traços e vestígios deixados por estes processos sociais no território. Neste sentido definimos risco como uma construção derivada da dinâmica sócio-espacial estruturada ao longo do tempo, não restrita somente às catástrofes e eventos "naturais" (de grande magnitude e concentrados em curtos intervalos de tempo, ainda que recorrentes como enchentes e inundações, deslizamentos, tornados, tsunamis, dentre outros) e tecnológicos (sobretudo acidentes industriais), mas que envolvem decisões políticas e econômicas, de ritmos temporais distintos. A construção do risco, tomada como um somatório dialético de processos sociais vincula-se, pois, ao cotidiano da sociedade.

Então, existirá risco quando houver indivíduos ameaçados. Concordamos com análises de Brüsek (1999) e de Veyret (2007) que apenas consideram a existência de risco quando indivíduo ou sociedade percebem que estão sob diferentes tipos de ameaças. Para Bailly (1994) os riscos são percebidos em função das representações espaciais dos fenômenos que o geram, considerando os contextos ideológicos e históricos em que se inscrevem. Refletindo acerca de riscos individuais ou associados a determinadas classes ou grupos sociais podemos utilizar uma visão sobre a relação espaço-tempo na Geografia com base na contribuição de Hägerstrand (1973 *apud* Taylor 2003). Este autor traçou trajetórias espaço-temporais de indivíduos através de um diagrama tridimensional que caminha verticalmente (no tempo) e horizontalmente (no espaço), evidenciando as tarefas diárias (*time-space path*, figura 1). Para cada indivíduo (ou grupos), a dependência da forma de acesso (facilidades do deslocamento) define as possibilidades de atividades a partir de uma base, assim como devemos considerar as restrições de movimento em função de fatores como segregação, renda, distância, perigos de ordem natural, social, tecnológica, etc.

¹² Escolhas que, por sua vez, trazem embutidas noções expressas por conceitos como o de *risco aceitável* (tipo de risco em que a sociedade aceita sem considerar necessário seu gerenciamento) e *risco tolerável* (tipo de risco pelo qual a sociedade dispõe-se ao convívio a fim de obter benefícios e lucros, baseado na confiança que este risco está sendo controlado, inspecionado e possivelmente reduzido; ex.: construção de usinas nucleares), conforme definições de *IUGS Committee on Risk Assessment (1997)*.

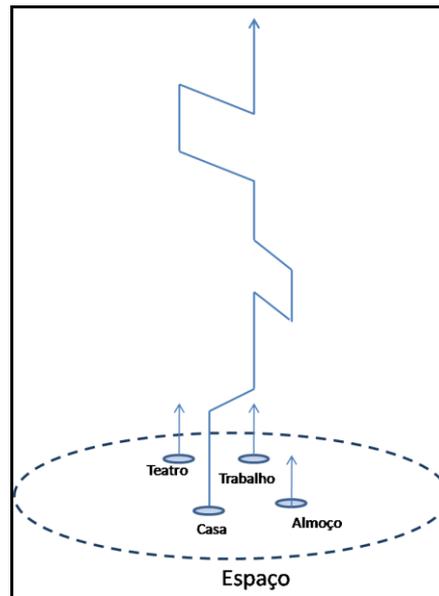


Figura 1: Modelo das trajetórias espaço-tempo de Hägerstrand. Os caminhos percorridos por indivíduos e/ou grupos no espaço-tempo detêm vulnerabilidades e ao mesmo tempo são alvos de riscos. Adaptado de (TAYLOR, 2003)

Adams (2009) discute a percepção do risco juntamente com o seu nível de aceitação. A aceitação do risco varia, segundo o autor, em função do nível percebido de controle (conhecimento de um determinado nível estatístico) que um indivíduo ou grupo pode ter. Adams (2009, p.16-19) divide o risco em: voluntário (risco conhecido com ou sem controle); involuntário (a partir de eventos naturais ou econômicos); e impostos (benignos, malignos ou motivados pelo lucro), vide quadro 2.

RISCO	Voluntário	Auto-controlado	Alpinismo	Aceitabilidade do risco ↑ ↓ Amplificação do risco
		Controle diminuído	Andar de bicicleta	
		Nenhum controle	Avião, trem	
	Involuntário	Economia/Natureza	Furacão Katrina, Erupção Vulcânica	
	Imposto	Benigno	Torres de celulares	
		Motivado pelo lucro	OGMs	
		Maligno	Assassinato/Terrorismo	

Quadro 2: Tipologia de risco segundo níveis de aceitabilidade e imposição. Modificado e adaptado de Adams (2009, p.17).

Assim como Adams, A. Giddens (2006) também discute o papel da aceitação do risco no campo da sociologia, muitas vezes sendo condição para o entusiasmo, o prazer e a aventura. Boa parte dos riscos mencionados por Adams (2009) são tipicamente modernos, mas segundo a proposta de Bernstein (1997) evidenciamos que o risco é mais antigo que a

própria noção de modernidade, sempre presente na história da humanidade. Desta maneira, podemos dizer que existem:

- Riscos tipicamente modernos, ou seja, oriundos da modernidade.
- Riscos anteriores à modernidade, todavia potencializados neste período histórico.

Cabe então citar, mesmo que de forma sucinta, algumas destas características, como o advento de instituições previamente inexistentes, então chamadas de *instituições modernas*, que forneceram outro aspecto à vida social. As principais transformações se deram no âmbito da política e da economia. Os principais exemplos estão no próprio surgimento do Estado-Nação e do sistema político vigente, ou seja, uma democracia tipicamente burguesa com base econômica no capitalismo industrial. Somado a estas características insere-se a necessidade, de acordo com Bobbio *et al.* (2004, p.768), de ocidentalização, ou do esforço de ampliar o âmbito das opções sociais e políticas para todo o mundo e a tendência da sociedade pelo controle da natureza e sujeitá-la aos seus interesses.

Estas transformações profundas na organização social e da produção constroem novas situações de risco, pois tais transformações são evidentemente sentidas e realizadas no território. As novas formas de relação de produção e o desenvolvimento das forças produtivas iniciadas nesta época vêm confirmar o “ambiente de risco” (GIDDENS 1991, p.111) diferente de épocas anteriores, isto é, riscos com origens diferentes, não mais relacionados somente às catástrofes naturais, mas associado, sobretudo às atividades e aos setores industriais. Tal diferença é intitulada por Giddens (1991, p.112) de “o novo perfil de risco”, característicos da vida social moderna. Muito diferente das catástrofes e dos riscos percebidos como danação e castigo divino (VEYRET e MESCHINET DE RICHEMOND 2007, p.13) e de outras sociedades tradicionais do mundo antigo, como China e Roma que segundo Giddens:

Usavam as idéias de destino, sorte ou a vontade dos deuses onde agora tendemos a usar risco. Nas culturas tradicionais, se alguém sofre um infortúnio, ou ao contrário, prospera – bem, essas coisas acontecem, ou esse era o desígnio dos deuses e dos espíritos (GIDDENS 2006, p.33).

Veyret e Meschinet de Richemond (2007, p.26) apontam que existem diferentes estratégias sociais para lidar com riscos, sendo que análises históricas permitem compreender diferentes modos de aceitação e percepção do risco, sobretudo, quando analisamos a memória coletiva de catástrofes, como elas perpetuam-se, são esquecidas ou funcionam como acontecimentos aglutinadores, fornecendo inclusive, uma espécie de identidade social.

Wynne (2005) reconhece que o discurso científico do risco tornou-se uma característica definidora da cultura política pública da sociedade moderna tardia e cita o exemplo de um relatório governamental britânico:

The discourse of risk, as scientific discourse, has become a defining feature of the late modern society public policy culture. The November 2002 UK Prime Minister's Strategy Unit Report on "Risk: improving government's capability to handle risk and uncertainty" confirms the definitive spread of risk discourse right across public life, and recognizes the need to enlarge process of public and stakeholders input into what are now called "risk management" processes, to correct previous failures of the conventional "technocratic" model. These extensive, deliberate and well-intentioned participatory moves tend to obscure the questions that need to be asked about the more subtly anti-democratic implications of translating more multifarious, messy, vernacular and contested issue definitions into monolithic "risk" terms (WYNNE 2005, p.70).

Percebe-se que há uma crítica ao que o autor intitula de "modelo tecnocrático convencional", modelo voltado exclusivamente aos parâmetros técnicos (perícia), e que não está livre de falhas; questão que viremos a discutir ainda neste capítulo. Há também uma crítica a definição rígida e monolítica da idéia de risco, que buscaremos evidenciar e discutir a partir das definições que apresentaremos a seguir.

Estas citações, para nós, são exemplares para corroborar aquilo que já admitíamos em ocasião anterior:

A noção de risco encontra-se atualmente amplamente difundida na sociedade, figurando em debates, avaliações e estudos tanto no meio acadêmico como nos meios de comunicação. Em quaisquer destes contextos percebe-se, claramente, que o risco aparece quase sempre adjetivado, segundo várias categorias ou tipos - risco ambiental, risco social, risco tecnológico, risco natural, biológico, e tantos outros - estando associado à segurança pessoal, saúde, condições de habitação, trabalho, transporte etc, ou seja, ao cotidiano da sociedade moderna (CASTRO, 2004, p.10).

Com estas palavras queríamos dizer que, ao mesmo tempo em que o risco é uma noção estável, compreensível e intrinsecamente arraigada ao pensamento, ao imaginário e ao cotidiano social; a partir do advento da modernidade, os riscos tenderam a adquirir *status* científico e passaram a ser encarados como objeto de análise em diversas áreas. Ressaltamos, todavia, que os riscos sempre existiram como *percepção de uma ameaça*. Foram as mudanças sociais, políticas e científicas com o advento da modernidade que permitiram uma nova visão acerca dos riscos.

Para Veyret (2007, p.12) é graças às ciências e as técnicas em evolução, que a partir do século XVIII que algumas catástrofes naturais podem ser evitadas ou minimizadas. Na mesma passagem, elas afirmam:

A geologia, a matemática, a física, em plena evolução no século XIX, notadamente, deviam permitir previsão e prevenção dos acontecimentos dramáticos que a natureza inflige ao ser humano: o conhecimento devia

necessariamente desembocar no domínio dos fenômenos perigosos (VEYRET 2007, p.15).

Inferimos desta citação de Veyret (2007) que a ação de dominar os fenômenos perigosos, quaisquer fenômenos, significa a tentativa do homem de conhecer os processos que geram riscos e, por conseguinte, gerenciá-los. Este é, por fim, o grande fato que Bernstein (1997) tenta chamar a atenção. Igualmente, para o sociólogo Beck (2006), o risco é o principal conceito estruturador das sociedades modernas, isto é, as relações sociais pautam-se pela dinâmica dos riscos e das tentativas de assegurar o seu oposto, a segurança.

A perspectiva de Beck aponta para a modernidade e para a reflexividade (ou modernização reflexiva), que consiste na condição de reflexão por parte da sociedade acerca do próprio processo de modernização e como estas práticas sociais modernas geram ou podem gerar diferentes tipos de risco. É uma espécie de metalinguagem da modernidade, um questionamento sobre si. O que está em pauta, de acordo com Beck, não são mais questões sobre a rentabilidade da natureza (torná-la lucrativa), ou de libertar os homens de restrições e limitações cotidianas comuns. A tarefa é mais além. É encontrar soluções (*résource*) para problemas produzidos pela própria modernidade. Conforme a versão francesa:

Il ne s'agit donc plus ou plus uniquement de rentabiliser la nature, de libérer l'homme des contraintes traditionnelles, mais aussi et avant tout de résource des problèmes induits par le développement technico-économique lui-même. Le processus de modernization devient "réflexif", il est à lui-même objet de réflexion et problème (BECK 2006, p.36).

Apesar de considerar que é a consciência do risco é produto de uma reflexão acerca dos processos e engendrados na própria modernidade e na industrialização, Beck oferece-nos o reconhecimento de que o risco é *pré-moderno*¹³:

Bien entendu, les risques ne sont pas une invention de l'époque moderne. Lorsque l'on parlait – comme Christophe Colomb – à la découverte de nouveaux pays et de nouveaux continents, on prenait des "risques". Mais il s'agissait là de risques *personnels*, et non de situations globales de menace telles celles que représentent pour l'humanité entière la scission de l'atome ou le stockage de déchets nucléaires. À l'époque, le mot "risque" était associé à des notions comme le courage et l'aventure, et pas à l'éventuelle autodestruction de la vie sur la terre (BECK, 2006, p.39).

Julgamos importantíssima a distinção entre riscos modernos (ou da concepção moderna do que é risco) daqueles riscos do passado, que não eram percebidos como tal. No entanto, questionamos alguns pontos mencionados. Na época das grandes navegações, do

¹³ Grifo nosso, apesar de na tradução francesa existir em algumas passagens para se referir ao período anterior à modernidade, a expressão *pré-moderne*.

descobrimto das Américas, Beck afirma que o risco de Colombo era uma questão “individual”. Um risco com dose de aventura, noção associada à coragem e à bravura. Pois, mais do que risco, encaramos isto como uma oportunidade também. É a outra face do risco.

Queremos marcar uma distinção no que diz respeito à classificação dos riscos *pré-modernos* como “individuais” baseados na aventura e coragem. Isso parece, até certo ponto, desqualificar no caso citado, o objetivo e o pano de fundo das grandes navegações, que não deve ser analisada apenas como fruto de um ato de coragem. O conceito de *reflexividade* (Beck) possui uma carga simbólica grande, enfatizando o papel das instituições modernas e diferenciando claramente o *risco de ontem* e o *risco de hoje*, leia-se “riscos modernos”. Entendemos que para Beck (2006), a percepção do risco só é possível dentro do modelo que ele intitula de “modernização reflexiva”, mas para nós, a reflexividade como ato de pensar sempre foi ofício do homem, independente de referirmo-nos à modernidade.

Sobre modernidade reflexiva, três dos principais autores sobre o tema, discutem-na em uma mesma obra (GIDDENS *et al.* 1997). Segundo Beck, a modernização reflexiva significa a possibilidade de uma (auto) destruição criativa para toda uma era (a era da sociedade industrial). “O ‘sujeito’ dessa destruição criativa não é a revolução, não é a crise, mas a vitória da modernização ocidental” (BECK, 1997, p.12). O autor justifica seu argumento utilizando um trecho de “O Manifesto Comunista”, acerca do processo contínuo de transformação do modo de produção pela burguesia¹⁴ e continua em outro momento:

Supõe-se que a modernização reflexiva signifique que uma mudança da sociedade industrial – ocorrida sub-repticiamente e sem planejamento no início de uma modernização normal, autônoma e com uma ordem política e econômica inalterada e intacta – implica a *radicalização* da modernidade, que vai invadir as premissas e os contornos da sociedade industrial e abrir caminhos para uma outra modernidade (BECK 1997, p.13).

Giddens (1997, p.117), por sua vez, discute como a fase de modernização reflexiva é marcada por processos da globalização e concomitantemente pela busca de contextos de ação mais tradicionais.

Tradição diz respeito à organização de tempo e, portanto, também de espaço: é o que ocorre também com a globalização, exceto pelo fato de que uma corre em sentido contrário à outra. Enquanto a tradição controla o espaço mediante seu

¹⁴ A burguesia não pode existir sem continuamente revolucionar os instrumentos de produção, ou seja, as relações de produção, e, portanto, todos os relacionamentos sociais. A manutenção inalterada do antigo modo de produção, ao contrário, era a condição primária para a existência de todas as classes industriais anteriores. A revolução constante da produção, a perturbação ininterrupta de todas as relações sociais, a incerteza e agitação permanentes distinguem a era burguesa de todas as anteriores. [...] Todos os novos tornam-se obsoletos antes de poderem se fixar. Tudo o que é sólido se desmancha no ar, tudo o que é sagrado é profanado e as pessoas são finalmente obrigadas a enfrentar com racionalidade as condições reais de suas vidas e de suas relações com seus semelhantes (“O Manifesto Comunista”, 1ª edição em idioma alemão, de 1848. Domínio Público; citado em BECK, 1997, p.12).

controle de tempo, com a globalização o que acontece é outra coisa. A globalização é, essencialmente, a “ação à distância”; a ausência predomina sobre a presença, não na sedimentação do tempo, mas graças a reestruturação do espaço (GIDDENS, 1997, p.118).

Este autor preocupa-se com a relação entre os processos ditos “globais”, mas que interferem diretamente no “aqui”, isto é, na escala local. As influências entre tradição e globalização são complexas e ligadas ao caráter multidimensional da modernidade. Esta problemática de tempo-espaço, que ele intitula “distanciamento tempo-espaço” é analisada em Giddens (1991) e que para Hubbard *et al.* (2004, p.132) assemelha-se ao que Harvey (2008) intitulou de “compressão espaço-tempo”. O debate acerca da reflexividade no trabalho de Lash (1997) opõe-se ao dos dois autores anteriores na medida em que este chama a atenção para a dimensão estética da reflexividade, enquanto Giddens e Beck desenvolvem perspectivas cognitivas.

Segundo Beck (2006, p.40) os riscos estão fundamentalmente ligados à modernização: “*ils sont le produit global de la machinerie industrielle du progrès, et ils sont systématiquement amplifiés par la poursuite de son développement*”. A “teoria da sociedade do risco” de Beck (originalmente de 1986¹⁵) tem como base a “modernização reflexiva”, que podemos entender como o confronto e reflexão da sociedade com seus próprios atos e efeitos nocivos decorrentes do emprego da tecnologia e da industrialização. Podemos evidenciar outras características deste risco moderno de Beck, como um resultado futuro; a perda de confiança; a ligação com a previsão e a ameaça, por exemplo, nesta passagem:

En réalité, les risques ne se résument pas aux conséquences et aux dommages déjà survenus. En eux s’exprime essentiellement une composante *future*, qui repose en partie sur la prolongation dans l’avenir des dommages prévisibles dans le présent, et en partie sur une perte de confiance généralisée, ou sur des “potentialisateurs de risque” présumés. Les risques ont donc forcément partie liée avec la prévision, avec des destructions non encore survenues mais menaçantes, dont la réalité présente réside justement dans cette dimension à venir (BECK 2006, p.60).

Em outra obra, mais recente (em relação ao original de “A Sociedade do Risco”), este sociólogo alemão define risco de outra maneira, mas ainda remetendo-se ao futuro e a percepção das ameaças, diferenciando os riscos da noção de danos (*damages*).

Risks do not refer to damages incurred. They are not the same as destruction. [...] However, risks do threaten destruction. The discourse of risk begins where our trust in our security ends and ceases to be relevant when the potential catastrophe occurs. The concept of risk thus characterizes a peculiar, intermediate state between security and destruction, where the *perception* of threatening risks determines thought and action (BECK 2000, p.135).

¹⁵ Beck, U. *Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne*. Frankfurt. Shurkamp Verlag KG. 1986.

Esta citação complementa de certa forma, aquela anterior. Para Beck o risco é a linha tênue entre segurança e acidente. Esta perspectiva é concordante com as referências já citadas de Brüseker (1999) e Veyret (2007) acerca do papel da percepção do risco. Sem esta consciência, não há risco, o que remete novamente ao seu conceito de reflexividade.

O risco caracteriza-se por duas vertentes, de acordo com Beck (1997:76). Uma relacionada aos cálculos, baseada em estatísticas e na previsão do futuro, típica das companhias de seguro, por exemplo. E uma outra que emerge de questões incalculáveis, tal qual, o aquecimento do planeta, onde reside uma divergência entre especialistas no mundo inteiro, nos levando não aos cálculos dos riscos diretamente, mas, sobretudo, à construção de cenários. Neste sentido, complementa: “*as mathematical calculations, (probability computations or accident scenarios) risks are related directly and indirectly to cultural definitions and standards of a tolerance or intolerable life*” (BECK, 2000:138).

Estes cenários apontam, muitas das vezes, para os riscos “globalizados”. Anthony Giddens descreve um “perfil de risco específico à modernidade” (Giddens, 1991:126-7), que confere aos tempos modernos o “aspecto ameaçador”, composto por uma série de categorias discutidas pelo autor. Uma delas é a *globalização do risco*, ou seja, riscos globais em termos de intensidade (por exemplo, guerra nuclear) e em termos de quantidade de eventos que afetam grande número de pessoas (por exemplo, mudanças na divisão global do trabalho).

Contudo, a ideia de riscos globalizados encontra fortes contrapontos. Pensar em população exposta (vulnerável) significa pensar na origem e no caráter das perdas, isto é, do risco. No âmbito das cidades é de fundamental importância incorporar a diversidade social e a presença de uma lógica política na construção do risco que, por sua vez, orienta a distribuição desigual dos danos (ambientais) [ACSELRAD, 2002:51]. A “Sociedade de Risco”, concordando com Acselrad (*op. cit.*), estabelece que o risco é dado pelas técnicas, não incorpora as lutas simbólicas e desconsidera as categorias capital e classe social. Observando tal análise, concluímos que, de fato, tratamos de riscos distribuídos desigualmente no território, em consonância com a dinâmica sócio-espacial.

No entanto, podemos mencionar duas implicações na análise de Beck em sua “Teoria da Sociedade de Risco”, de acordo com a análise de Acselrad e Mello (2002, p.294). A primeira implicação (e limitação) da referida teoria refere-se ao domínio dos “*experts*” técnico-científicos. A sociedade e seu destino se vêem refém dos *experts*.

A Ciência e a Tecnologia não apresentam as soluções para a crise ambiental, mas constituem a instância de poder sobre a informação e sobre a avaliação do risco, configurando uma “irresponsabilidade organizada” que reproduz o poder dos técnicos (ACSELRAD e MELLO, *op. cit.*, p.294).

A outra implicação de sua teoria recai sobre a análise da crise ecológica, como produto da insuficiência (e incompetência da perícia). Novamente concordando com Acsehrad e Mello (2002):

A crise ecológica decorre de uma inadequação institucional, pois haveria uma diferença entre o risco na sociedade industrial (que pode ser previsto e assumido pelo seguro) e a ameaça da sociedade “pós-industrial” de risco (que não pode ser controlado e assumido pelo seguro). As ameaças das novas tecnologias teriam rompido os quatro pilares do seguro privado, que calculavam o incalculável – a compensação, a antecipação das conseqüências, a limitação temporal e espacial e a causalidade estrita com individualização de responsabilidades. A sociedade de risco surgiria no momento em que os riscos se desconectam desses fundamentos do seguro e da “calculabilidade”, segundo Beck, típicos das sociedades industriais do século XIX. Nesta perspectiva, portanto, a crise ecológica contemporânea é permanente, decorrendo do fracasso das instituições responsáveis pelo controle e pela segurança, que sancionam, por outro lado, a normalização legal de riscos incontroláveis (ACSELRAD e MELLO 2002, p.294).

A noção de perícia e o seu papel no controle dos riscos, ou seja, na capacidade de determinação dos riscos, em contraposição às insuficiências e incertezas acerca dos processos que os originam será debatida no item 1.3.

1.2 Território de Riscos

No campo geográfico, existem trabalhos como os de Valérie November e Yvette Veyret, dentre outros colaboradores, apontando para reflexões geográficas, discutindo as relações entre o conceito de risco e o de território. November (2001; 2002) discute tal relação estabelecendo diferenciações entre *riscos territorializados* e *territórios do risco*. Buscando pistas que definam a manifestação geográfica do risco, entendemos que o conceito de território, conforme as análises efetuadas por Raffestin (1993) amarram o risco como um fenômeno construído e produzido socialmente, em que se pese as relações de poder diferenciadas entre atores sociais diversos e o rebatimento espacial (territorial) dos processos (as *aléas* segundo Veyret [2007]) gerando por fim, as perdas (a consumação do risco).

De acordo com November (2001, p.61), o estudo da relação entre risco e território em ciências sociais é recente, sendo encontrados exemplos na ciência política e na sociologia. Para a autora o interesse de não-geógrafos revela que as pesquisas sobre os riscos estão em plena construção e, por outro lado, também revela que há peças do quebra-cabeças que compõe o fenômeno dos riscos ainda desconhecidas. Neste sentido, uma revisão dos métodos tradicionais de análise de risco, feita por November (2001), evidencia que não há relação explícita com o território: “*l’examen des approches classiques du risque permet de constater qu’il n’existe pas de mise en relation explicite avec le territoire*” (NOVEMBER, 2001, p.68).

Entretanto, a autora percebe o que ela chama de “*une sorte de spatialisation du risque*” através do emprego de dois conceitos dominantes: a “densidade” e a “proximidade”, de onde deriva muitos trabalhos de risco com base em zoneamentos de riscos (cf. PROPECK-ZIMMERMANN, 2007; ZIMMERMANN, 1996)

A questão principal da relação entre o risco e o território para November (2001) reside no papel que se atribui ao território e a possibilidade de combinar escalas espaciais simultâneas. As abordagens clássicas do risco privilegiam um território “suporte de riscos”, ao invés de uma interação com ele. Assim, o “*risco territorializado*” sugere uma noção de passividade ao território, de superfície onde ocorrem os acontecimentos, segundo November (2001), uma formulação mais geométrica do que geográfica, enquanto a concepção de “*territórios de risco*” permite que o território tenha uma expressão mais relevante, um papel ativo na configuração do risco (NOVEMBER, 2001, p.68-9), pois computa ao conceito o papel o qual Raffestin (1993, p.80) lhe atribui, ou seja, de manifestação de poder.

Assim, consideramos que os riscos também podem resultar de articulações políticas em sentido lato, ou seja, de uma vasta gama de relações sociais, em função de numerosos atores sociais envolvidos na produção de normas e de conflitos, com a possibilidade de se manifestarem espacialmente. Segundo November:

Il existe un point commun à tous les risques, peu importe la perspective dans laquelle ils sont abordés: ils se produisent tous dans un espace géographique, et même plus précisément, dans un territoire au sens ou des que l'on parle de risque, il s'agit d'une problématique concernant également le êtres humains (NOVEMBER, 2002, p.17).

Analisando as relações humanas e a manifestação espacial do risco, November busca distinguir “espaço” de “território”, conforme a autora, com base em Brunet *et al* (1992 *apud* November, 2002):

La notion de territoire est à la fois juridique, politique, économique, sociale et culturelle, voire même affective. Em parlant de territoire, il s'agit donc non seulement d'une entité juridique et politique, mais également d'une entité habitée, appropriée et vécue par des habitants. On peut également dire que le territoire est une “projection” sur un espace donné de structures spécifiques d'un groupe humain, qui incluent le mode de découpage et de gestion de l'espace, l'aménagement de cet espace. Il contribue en retour à fonder cette spécificité, à confronter le sentiment d'appartenance, il aide à la cristallisation de représentation collectives (NOVEMBER, 2002, p.17)

November (2002) aproxima-se da análise de Raffestin que compreende o território como:

Um espaço onde se projetou um trabalho, seja energia e informação e que, por consequência, revela relações marcadas pelo poder. O espaço é a ‘prisão

original', o território é a prisão que os homens constroem para si (RAFFESTIN, 1993, p.143-4).

Esta citação leva-nos a relacionar os riscos à “prisão do território”. As relações que pautam a estrutura e a dinâmica territorial são as relações que pautam os mais diferentes tipos de processos que geram riscos, então podemos dizer que os riscos estão “presos”, ancorados, ao território. Ou como já dissemos componentes intrínsecos ao território. Tal abordagem se deve ao entendimento de que a *dinâmica territorial*, ou o que a define, bem como o *território*, é o poder, isto é, a dimensão política, sem negligenciar outras dimensões como a econômica ou a cultural, segundo a definição de Souza (2009, p.59-60).

Para November (2004:276) o risco parece ser algo que se espalha pelo território de duas maneiras: uma relativa aos riscos concentrados em um sítio determinado (*focused risks*) e outra relativa aos riscos difusos no território (*diffuse risks*). As categorias do risco podem ser estabelecidas via sua natureza (industrial/tecnológica, social, natural) e via sua forma de disseminação (redes). Assim, a categoria risco não apenas se espalha pelo território, mas ao contrário, contribui para uma marca no território, sendo essa marca, expressão e produto das relações de poder entre diferentes segmentos/atores sociais. Ou ainda como Callon e Rip (1992:154 *apud* NOVEMBER, 2001:69) os territórios do risco implicam em considerar que o risco participa efetivamente das cadeias de interação entre os seres humanos, artefatos técnicos e substâncias naturais, em que implicitamente subentendemos a presença forte de relações de poder, inclusive de controle/acesso a recursos e bens econômicos, como a água.

Pensando na concentração populacional e na densidade das cidades, na variedade de processos e interações existentes, e na pluralidade metodológica¹⁶ observada nos trabalhos de risco defendemos o *caráter híbrido* dos riscos, como processo histórico e territorial. Portanto, o risco é um produto híbrido da história da sociedade no espaço e no tempo, refletindo suas diferentes manifestações e apropriações. No caso da apropriação da água, bem coletivo universal, como um recurso (social e econômico), Swyngedouw (2001) evidencia o papel da circulação (da água), para o metabolismo¹⁷ da sociedade. Sendo que, segundo o referido autor, a água como elemento político-ecológico é ponto de partida para a reconstrução e teorização do processo de urbanização. Os metabolismos são estruturados e relacionados via relações de poder, dominação/subordinação e acesso/exclusão. Tais aspectos nos levam a relacionar o

¹⁶ A pluralidade metodológica no enfrentamento dos riscos deriva da sua própria natureza que se inscreve, conforme Veyret (2007, p.12) no quadro das relações natureza/sociedade. Então, em função de cada tipo de risco (ambiental, social, tecnológico, etc.) e das áleas constituintes poderemos ter diferentes metodologias de análises e formas de gestão.

¹⁷ O metabolismo (*Stoffwechsel*) é discutido em Foster (2005), que faz uma leitura moderna do conceito na dimensão entre natureza e sociedade, a partir de sua origem em *O Capital* de Karl Marx.

risco (perdas em função da subordinação e da exclusão) com a circulação dos fluxos e a noção de rede. Para Swyngedouw (2001), o controle dos fluxos de água uma forma exercer controle e poder. Segundo ele:

Observando mais de perto, contudo, a cidade e o processo urbano são uma rede de processos entrelaçados a um só tempo humanos e naturais, reais e ficcionais, mecânicos e orgânicos. [...] A urbanização baseia-se na organização, controle e domínio da circulação socionatural da água; "a produção socionatural da cidade baseia-se em alguma forma de água corrente (SWYNGEDOUW 2001, p.98-9).

Por sua vez, Parthasarathy *et al.* (2001, p.267) afirma que as questões acerca do risco têm gerado discussões significativas na academia e fora dela. Numerosas conferências, e livros focaram em como avaliar, mitigar, gerir e comunicar o risco, sendo esta tendência, também uma preocupação de estudiosos de ciência e tecnologia, como por exemplo, Wynne (1987 *apud* PARTHASARATHY, *op.cit*), que examina a relação de leigos e peritos na definição de risco; e o de Jasanoff (1995 *apud* PARTHASARATHY, *op. cit*), que realiza estudos comparativos sobre o papel dos peritos em consultoria de avaliação de risco. Segundo Parthasarathy *et al.* (2001) o esforço do workshop “*technologies of uncertainty: reconstructing order through rhetorics of risk*” foi de evidenciar a construção do risco como um resultado político e como estas construções são utilizadas como recurso para a manutenção ou transformação da ordem social e política.

Ainda acerca da relação riscos e Geografia, Kenneth Hewitt, argumenta que a Geografia é um aspecto intrínseco e de central importância ao campo dos riscos. Este autor ressalta, que qualquer risco ou mesmo um desastre será distinguido pela sua localização geográfica e pelo sítio, sendo esta a chave para a compreensão da gênese dos perigos, formas de danos/prejuízos e quem são os mais afetados (HEWITT, 1997, p.12). Para este autor os riscos surgem a partir da realidade e de problemas particulares àquelas localidades onde os mesmos desenvolvem-se. Posto desta forma a importância da Geografia se traduz pelo conhecimento amplo (de caráter social e “natural”) de um dado lugar e do estabelecimento de articulações com os riscos previstos. Para Hewitt, os desastres são definidos pela destruição do espaço de vida (*living space*) ou de modos de vida (*ways of life*), considerados pelo autor como aspectos geográficos. Estes “modos de vida” e “espaços de vida” destruídos pelo desastre na concepção de Hewitt é o que Calderón Aragón (2001) chama de espaços de risco e de vulnerabilidade produzidos pela desigualdade social que, por sua vez, relaciona-se com as relações sociais de produção. O desastre, para esta autora, é a manifestação última de um processo social com base em desigualdades sociais (CALDERÓN ARAGÓN, 2001, p.17).

A relação entre risco e território, em nossa perspectiva de análise, resume em dois pontos complementares (ver figura 2) nas desigualdades sociais fundadas em relações de poder entre diferentes atores sociais e diferentes segmentos da sociedade. O território é a expressão destas relações e os riscos podem ser delimitados a partir do alcance espacial do processo que o gera (áreas) associado aos alvos (elementos em risco mais ou menos vulneráveis) que sofrerão as consequências (perdas) materiais e imateriais em função da natureza destes processos originais. Envolve também a dimensão simbólica dos riscos, associada à percepção individual ou de grupos sociais (cultura). Em uma perspectiva de controle e poder, os riscos podem ser utilizados no intuito de criar e manter territorialidades.

Como exemplos associados à água, as desigualdades sociais e territoriais são evidenciadas no acesso e distribuição da água potável, através da rede de distribuição, ou no caso das inundações, por exemplo, em áreas urbanas como a ocorrência desta área impõe restrições diretas à circulação de fluxos na respectiva área e restrições indiretas afetando áreas adjacentes, levando a diversas situações de riscos à população, como prejuízos econômicos e avarias em redes de infra-estrutura.

O quadro 3 a seguir apresenta as principais conceituações acerca do risco e seus elementos, conforme os autores selecionados que forneceram suporte à nossa análise. O corte apresentado se estruturou em função justamente do aporte teórico relacionar os riscos à dinâmica de organização e gestão do território, por um lado, e em função da compreensão dos riscos como projeções específicas da ação do homem na modernidade.

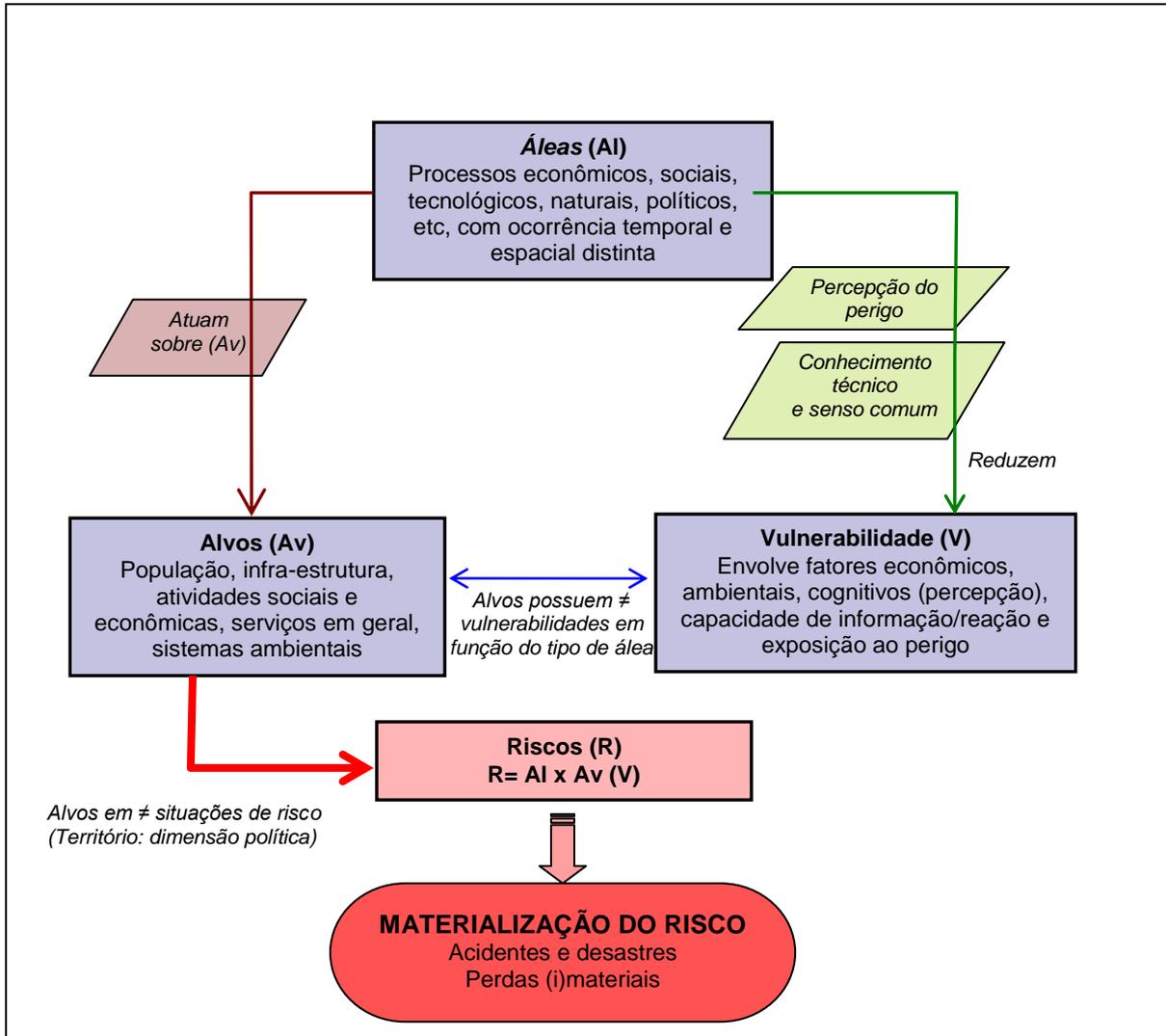


Figura 2: Esquema conceitual dos elementos de definição dos riscos e suas relações. Na cor roxa, os elementos: Áreas, Alvos e Vulnerabilidade. Em vermelho claro a expressão que sintetiza os riscos [$R = AI \times Av (V)$] e em vermelho as conseqüências de sua materialização, ou seja, acidentes, desastres e perdas diversas, independente de ser um evento catastrófico. A relação entre risco e território evidencia-se na vulnerabilidade dos alvos, considerando a dimensão política das relações sociais na criação/oferta de condições sócio-econômicas e de habitabilidade que agravam ou mitigam situações de riscos. Concepção e elaboração do autor.

AUTORES	CONCEITOS (Elementos dos Riscos)			
	Alvo (<i>enjeu</i>)	Álea	Vulnerabilidade	Risco (<i>risques/risk</i>)
Riscos associados à dinâmica sócio-espacial				
S. Cutter (1993; 1996; 2001)	Ênfase na ocupação humana para identificação de zonas de perigo (<i>hazard zones</i>), 2001, p.5.	O termo específico é o <i>hazard</i> , entendido como uma potencial ameaça a pessoas e bens. Surgem da interação de sistemas sociais, tecnológicos e naturais (2001, p.2).	É a probabilidade de que indivíduo ou grupos sejam expostos a um perigo. É fruto da interação dos perigos (<i>hazard</i>) com o perfil social das comunidades (1993).	Risco é a probabilidade de ocorrência de um <i>hazard</i> . Fornece ênfase na quantificação da probabilidade para determinação de níveis de segurança. O risco é um componente do <i>hazard</i> (2001, p.3)
K. Hewitt (1997)	Pessoas, propriedades, atividades, formas de uso do solo e sistema de valores (p.31)	As perdas e danos não refletem para Hewitt somente a natureza e o impacto do agente danoso (álea). Estes são interpretados à luz da ordem social, das relações cotidianas com o ambiente e com as circunstâncias históricas (p.142).	A vulnerabilidade em si é uma propriedade ou uma circunstância de pessoas, lugares ou atividades. Deve-se ao crescimento de uma impotência da ordem social e é mantida pela economia e outras condições. É reproduzida por atividades que sustentam condições inseguras de vida para alguns, ou condições de enfraquecimento destes. Só é alterada quando estas condições são transformadas (p.153).	O risco transmite a noção, em um sentido amplo, de exposição a perigos indesejáveis ou condições que contribuam para o perigo de forma contínua e socialmente construída. Envolve a promoção ou redução de segurança, além de uma visão ativa e adaptativa das responsabilidades das sociedades humanas (p.22)
Y. Veyret (2004; 2007)	Elementos ou sistemas (pessoas, bens, equipamentos, etc.) que podem sofrer danos e prejuízos, pois estão sob ameaça de áreas de natureza variada (2007, p.24).	Pode ser um acontecimento ou processo natural, tecnológico, social ou econômico dada a sua probabilidade de realização. Se vários acontecimentos são possíveis fala-se de um conjunto de áreas. O equivalente em inglês é <i>hazard</i> e alguns autores utilizam o termo perigo também como equivalente (2007, p.24).	Magnitude do impacto previsível de uma área sobre os alvos. A vulnerabilidade mede os impactos danosos do acontecimento sobre os alvos afetados e pode ser humana, socioeconômica e ambiental (2007, p.24). Ela caracteriza uma zona sujeita aos riscos e define o grau de dano que os alvos podem enfrentar. É uma noção subjetiva, pois depende do comportamento dos indivíduos e das situações específicas (2004, p.42)	"Percepção de um perigo possível, mais ou menos previsível por um grupo social ou por um indivíduo que tenha sido exposto a ele. Um jogador percebe sua decisão de jogar como risco quando conhece os acontecimentos que podem se produzir, assim como a probabilidade de ocorrerem" (2007, p.24).
V. November (2001, 2002, 2004)	Lógica de "repartição dos riscos" no território depende da natureza das áreas (ênfase em áreas com alta concentração demográfica). 2002, p.21.	Existe uma gama de processos ou situações que põem a sociedade em risco. Ênfase na característica de dispersão e concentração das áreas, como exemplo principal: risco de incêndio. (2002, 2004).	Decorre de decisões individuais ou coletivas (envolve regulação e políticas públicas). Proximidade, conectividade, concentração e dispersão de áreas são importantes na definição da vulnerabilidade (2004).	O risco pode ser visto como uma projeção no futuro de sinais de efetivo perigo dentro de um espaço em questão. Envolve decisões individuais e coletivas (políticas públicas) e tem poder de (re) configurar territórios (2004, p.274). Território de Riscos (2001, 2002).
Riscos associados à noção de Modernidade Reflexiva				
U. Beck (1997, 2000, 2001)	A idéia de "alvo" está associada a uma determinada historicidade. Há uma diferenciação entre um alvo individual e outro coletivo, de caráter global. É a modernidade reflexiva, que torna os riscos globais.	As áreas estão associadas à definição de modernidade para Beck. Pode-se pensar em áreas produzidas na "primeira modernidade" (sociedade industrial) e na "segunda modernidade" ou modernidade reflexiva (a autodestruição criativa, ou seja, o entendimento de que o risco deriva das instituições modernas).	A percepção dos riscos pode não ser algo comum a todas as pessoas, mas Beck afirma que os riscos ligados à modernidade são supranacionais, sendo o modo de difusão sua principal característica. A generalização dos riscos modernos possui uma dinâmica que não permite mencionar uma vulnerabilidade de classes (2001, p.72-3).	Risco é intrínseco à modernização reflexiva. Neste sentido risco é uma forma sistemática de lidar com os perigos e as inseguranças induzidas e introduzidas pela modernização. É um sentimento de perda geral de confiança (2006). Ou ainda um "estado intermediário entre segurança e destruição, em que a percepção das ameaças determina o pensamento e a ação" (2000, p.135).
A. Giddens (1991; 2006)	Perspectiva sociológica acerca dos "riscos globalizados". Ex. ameaça nuclear e mercado financeiro	Giddens fornece exemplos acerca dos riscos externos (álea produzida pela natureza) e os riscos fabricados (álea produzida pela sociedade), 2006, p.35-6.	Com um lado positivo e outro negativo, o risco é responsável pela dinâmica que move a sociedade industrial moderna. Áreas que são fonte de perigo, também são de alguma forma, oportunidades. A vulnerabilidade é medida através dos seguros (riscos nascem sob a idéia de cálculo, e desta forma, do estabelecimento da idéia de seguros).	Divide-se em pré-moderno e moderno. O primeiro relativo à natureza, aos fenômenos naturais e o segundo está ligado ao "meio ambiente criado", ou seja, criado socialmente. "Risco se refere a infortúnios ativamente avaliados em relação a possibilidades futuras", não é sinônimo de perigo (2006, p.33).

Quadro 3: Quadro síntese relativo às interpretações dos elementos que compõem os riscos na visão de geógrafos e sociólogos.

Para Kenneth Hewitt a vulnerabilidade, tão importante para a definição dos riscos, deve ser considerada como uma forma de “anatomia da insegurança” (HEWITT, 1997, p.143). As formas pelas quais as pessoas (conforme o autor se refere) se tornam mais ou menos vulneráveis envolvem diversas situações. Estas podem se referir: a ocupação de uma pessoa e sua exposição ao perigo¹⁸, ou seu estilo de vida; há uma vulnerabilidade ainda derivada de uma predisposição genética, por exemplo, em caso de saúde, ou ainda podemos falar de práticas inseguras e má concepções de edifícios. Contudo, para nosso caso, o principal item descrito por Hewitt é a vulnerabilidade relacionada com o que ele intitulou de “fraquezas estruturais”, ou seja, desvantagens estruturais que possuem em nosso ponto de vista estreita e profunda relação com a dinâmica de poder que funda os territórios. São elas: a pobreza, a dependência, a falta de capacidades técnica e intelectual, menor capacidade de resposta, resiliência limitada e direitos civis desrespeitados (HEWITT, 1997, p.144).

Outro trabalho geográfico acerca da vulnerabilidade é o artigo de Susan Cutter (1996). Dentre muitas conceituações e abordagens, a autora distingue três grupos: um deles, acerca da vulnerabilidade como uma condição pré-existente, tem como foco a caracterização da distribuição de condições perigosas (*hazardous condition*), isto é, a presença de áreas, a ocupação humana nestas áreas de perigo e o grau de perdas associados ao evento perigoso (enchente, furacão, terremoto), sobretudo de caráter natural;

Não é surpresa as bifurcações e debates sobre o conceito de vulnerabilidade e sobre o entendimento das causas da vulnerabilidade, segundo Cutter (1996, p.534) em função das orientações teóricas diferenciadas. Contudo, a maioria dos trabalhos consideram-na a partir de uma perspectiva político-econômica e a capacidade da sociedade de lidar com as situações de crise. Conforme Cutter: “*the vast majority of vulnerabilities studies takes a political-economic perspective and suggest a causal structure that concentrates on the differential social impacts and abilities to cope with the crisis at hand*” (CUTTER, 1996, p.534).

A vulnerabilidade da sociedade é fundamental para o contexto dos riscos, pois como construção social e produto histórico, o risco deve ser analisado a partir das situações que o condicionam, isto é, a partir dos modos de ocupação e uso do território e das relações sociais em uma dada época. Quando materializado constrói-se o que Veyret (2007, p.25-6) intitula de “memória do risco”, catástrofes que ao longo da história marcaram significativamente diversas civilizações.

¹⁸ Perigo sendo a tradução livre de *hazard*, seu equivalente em idioma francês é *aléa*, aqui sendo usado como área.

Sendo objeto social, mas de naturezas (origens) diferentes, riscos de ordem social, tecnológica, biológica, financeira, etc. podem ser analisados a partir de conhecimentos e metodologias diferentes. Conceito dinâmico em função das variáveis que o compõe, o risco acompanha a história da sociedade que o forja.

Talvez as passagens dos séculos e de milênios, como esta última, aliada aos acontecimentos históricos que os tornam para alguns analistas breves e para outros analistas longos, crie modismos, levantem preocupações legítimas, ou mesmo inaugurem novos paradigmas. Sobre o risco é fato que, no início do século XXI, em comparação com tempos anteriores, este termo vem apresentando destaque em diversos meios de comunicação e recebe *status* de conceito. Ao destacarmos este fato e percebermos a relevância que o termo vem adquirindo podemos nos questionar:

- Por que isto aconteceu *agora* ao invés de em *qualquer* outro tempo?

Acreditamos que a resposta reside justamente na diferença entre os períodos históricos, que reflete, por conseguinte, o avanço do homem como ser social, suas técnicas e descobertas nos mais variados campos científicos e da vida. Alguns autores oferecem-nos pistas para compormos uma resposta sucinta sobre a atual relevância do tema, mas que não caracteriza-o como um dado novo.

Então, por que *justamente agora*?

Beck (2006, p.99) afirma:

- “*La phase de latence des risques touche à sa fin. Les menaces invisibles sont en train de devenir visibles*¹⁹”.

O que interpretamos é a tentativa do autor de mostrar a evidência dos riscos e sua presença constante, compreendidos através das ocorrências de ameaças de diversas ordens, em uma escala nunca antes vista. É com uma frequência muito maior hoje, do que há duzentos anos, por exemplo, que observamos e destacamos em nosso cotidiano urbano uma série de ameaças, isto é, possíveis riscos. É fato também que havia diferentes tipos de riscos no passado e que hoje estão minimizados, como alguns tipos de doenças, como a varíola e a tuberculose. Enfim, algum risco do passado pode ter desaparecido ou sido minimizado, contudo, as fontes de riscos hoje, isto é, as ameaças, existem em uma proporção muito maior do que no passado. Os meios de comunicação hoje conectados globalmente também contribuem para a disseminação do sentimento de risco. As relações sociais tornaram-se mais

¹⁹ Grifos em itálico conforme o original.

complexas e dinâmicas e a população humana aumentou exponencialmente, o que dificulta um conhecimento das fontes de risco e, por conseguinte, sua gestão.

O risco envolve percepção, valores, cultura. É, portanto um objeto socialmente construído. Quanto a sua “idade”, o risco não é um fato novo. Refletindo acerca da citação de Beck, “*Les menaces invisibles sont en train de devenir visibles*”, podemos dizer que há uma boa carga de sonoridade à frase, uma chamada de atenção, na tentativa de criar impacto. Mas como o risco (subentendido pela palavra *menace*) passa de invisível para visível?! O risco pode tornar-se visível? O risco não é sujeito, ao contrário, é um objeto que se materializa no futuro. Desta forma, é uma projeção que pode ser feita com base em dados concretos, contudo, não é em si um dado concreto, visível, controlado, logo incapaz de se tornar visível e, por conseguinte, ser algo novo, “moderno”. Ainda que a palavra *menace* – ameaça, em português – seja traduzida como “algo que poderia causar dano”, “perigo”, a frase ainda se reveste do mesmo efeito. O que se alterou, conforme buscamos relatar foi a perspectiva da análise humana, esta sim, pode ser considerada “nova” e não a idéia ou noção de risco.

Ainda buscando responder o porquê da evidência do risco hoje, o trabalho de Peretti-Watel (2005) discorre sobre o campo de discussão do risco. Conforme sua análise, o risco ainda é uma noção e não um conceito, sendo conhecido e familiar há muito tempo pelos economistas, mas apenas recentemente, “*depuis seulement une vingtaine d’années*”, pelos sociólogos. De forma muito clara o autor afirma que “*Cet intérêt esta d’abord la conséquence direct de la prolifération de cette notion dans les discours savants et politiques, comme dans le langage courant*” (PERETTI-WATEL 2005, p.372).

Discordamos de Peretti-Watel quando este afirma que não há *conceito*, mas *noção* de risco. Quando o senso comum emprega termos diferentes com mesmo significado, como: risco, perigo, ameaça, desastre, etc., tanto em português, como em qualquer língua estrangeira, podemos, desta maneira, encará-lo como *noção*, pois não há tratamento metodológico. Vale dizer que as diferentes metodologias de análise para a compreensão dos mais variados tipos de risco, corroboram a defesa pela existência do risco como conceito. O risco é tão antigo quanto o homem e a organização social, pois deriva da incerteza e de suas escolhas. Portanto, acompanha a história da sociedade, seja como noção ou como conceito.

Já dissemos que na própria raiz etimológica da palavra *risco* em italiano (*risicare*) há significados que levam-nos a entender o processo de risco associado às escolhas. O homem realiza escolhas e muitas destas escolhas, opções, são feitas com incerteza, portanto, algumas escolhas alimentam os riscos, outras minimizam-no ou criam oportunidades. A percepção de um risco também leva o cidadão a uma escolha. Importante discutirmos isto, pois para a

análise de riscos em geografia, considerando o binômio disponibilidade/escassez de recursos e a gestão do território, não se resume ou se restringe à esfera de ação do indivíduo, ao contrário, abarca a esfera pública.

Utilizando-nos das palavras de Sennet (2005, p.97) falta “ao risco a qualidade de uma narrativa, em que um acontecimento leva ao seguinte e o condiciona”. O que queremos dizer é que o risco, como um fato e como uma narrativa se materializa incorporando, no longo prazo, os acontecimentos cotidianos, como um processo dialético em que o resultado não é uma simples soma, ou um evento isolado qualquer, porém um produto novo, original, dinâmico e complexo. Ora o risco é fruto da *produção social do espaço* de qual nos fala Lefebvre (1991). Portanto, não podemos considerar que os desastres, prejuízos diversos, enfim que as perdas sejam fruto de algum evento “não-planejado”, “não-agendado” ou algum *unscheduled event*, para fazer uso exato das palavras de Hewitt (1997, p. 351). Esta é uma das idéias gerais que segundo este autor permeia a visão dominante da análise de risco nas últimas décadas. Além desta, merece destaque outra característica bastante contrastante com nossa análise, na visão dominante descrita por Hewitt, o cotidiano é considerado como algo ordenado e planejado e os desastres são a essência das situações em que se perde o controle, dando origem a materialização do caos e da desordem ambiental ou das forças sociais. Os riscos são reduzidos, nesta perspectiva, apenas às questões quando, onde e como as falhas podem ocorrer.

1.3 Da Crítica à Perícia e da sua Importância

A profusão de métodos de previsão e de explicações futurísticas para vários âmbitos da vida moderna hoje, deriva de uma sensação de estarmos em risco individual e coletivo. Esta espécie de mal-estar generalizado que Giddens (1997) intitula de *fin-de-siècle* abriga, por exemplo, os debates sobre o fim da modernidade ou o fim da história. Dizendo de outra forma, o *fin-de-siècle* remete-se ao conjunto das mudanças conjunturais e estruturais de nossa época. A sensação de “estar em risco” é fruto de uma característica fundamental nesta problemática: a vulnerabilidade. Isto é, para se sentir “em risco”, o alvo deve ser/estar vulnerável. Conhecer no que consiste tal vulnerabilidade é de primordial importância.

Neste sentido, mais uma vez, justifica-se o título do presente capítulo. Novas formas de vulnerabilidades surgem com a crescente complexidade das relações sociais, econômicas, políticas e tecnológicas, e na esteira deste processo, a compreensão dos riscos e o seu controle fazem a técnica (perícia) surgir como o aparato humano-artificial para o seu domínio. É neste sentido que recorreremos à obra de Huxley (2003[1932]). A normatização da sociedade em

Admirável Mundo Novo, ainda que ficção, é a hipérbole metafórica de uma sociedade embasada na noção de perícia e do controle total do risco, em busca do “risco zero”, à custa de mecanismos cada vez mais complexos que demandam tecnologia, energia, e que dialeticamente propiciam mais riscos e mais tecnologia de (para) verificação²⁰.

Outra obra ficcional capaz de servir-nos como metáfora do controle total pelos peritos é “1984”, de George Orwell (1990 [1948]). Sem querer aqui resumir, explicar ou esgotar os sentidos destas duas grandes obras literárias citadas, o que nos importa é estabelecer *alguns* paralelos com a idéia de perícia. Em “1984”, o território da Oceania era controlado sob regime totalitarista, em que o “Grande Irmão” figurava como o representante maior deste controle. Um dos instrumentos *técnicos* que mediava o controle da sociedade pelo Grande Irmão, era a *teletela*. A perícia é representada pela *teletela*, instrumento *quase* onipresente no mundo criado por Orwell, que servia para a vigilância contínua do indivíduo. Contudo, este *quase*, remete-nos às lacunas existentes, isto é, havia áreas não cobertas por este “sistema de vigilância”. Apesar de ser elemento fundamental para controle da população (e para a narrativa de Orwell) o instrumento *teletela* não controlava/vigiava cada canto da Oceania, tal qual a perícia nos setores mais diversos da sociedade real.

O risco escapa à idéia de perícia justamente por ser um produto que deriva das relações sociais, enquanto são imprevisíveis e passíveis de veloz mudança, seja pelas ações ou pelo pensamento. No campo social, em que o dinamismo é freqüentemente mais rápido do que o “reino da natureza”, com padrões mais estáveis (ainda que estejamos inseridos neste campo), o surgimento de novas variáveis ou a tomada de conhecimento de variáveis antes insignificantes, agora relevantes no quadro em questão, tornam o risco um processo mutante, dinâmico e fascinante. Por outro lado, não podemos esquecer que a previsão do futuro, o conhecimento e controle da natureza também são características humanas e muito marcantes ao longo da história. A perícia é, sem dúvida, uma tentativa humana de previsão, controle e normatização de processos variados. Longe de a rotularmos como *vilã-de-qualquer-coisa*, a busca pela perícia auxilia na construção de um conceito de risco. De, no campo da modernidade, buscar uma sistematização da noção de perdas, que é o objetivo dos estudos sobre risco: *O que se perde? Quanto se perde? Como se perde? Onde se perde?*

²⁰ O “homem do risco zero” é o que Adams (2009) intitula de “*Homo prudens*”. A tentativa de reduzir riscos leva à busca de uma “personificação da prudência”, conforme Adams, o que geralmente não ocorre com sucesso. “... o *Homo prudens* luta constantemente para evitar acidentes, ou seja, toda vez que ocorre um acidente, trata-se de “engano” ou “erro”... O homem de risco zero é uma ficção criada pela imaginação dos profissionais de segurança (ADAMS, *op.cit.*, p.50).

A despeito da existência de diversos dispositivos peritos e mecanismos de proteção, de acordo com Zimmermann (1996), não existe risco nulo. Concordando novamente com esta autora, a gestão dos riscos não pode ser tratada puramente como um aspecto técnico (como diria Giddens [1991], relativo aos *sistemas peritos*), ao contrário, deve fundar-se sobre um conhecimento de todos os atores sociais envolvidos no problema em questão.

O que Adams (2009) intitula de *termostato do risco*, ilustra segundo nossas pretensões, com bastante propriedade e eficácia, o porquê do risco escapar à idéia de perícia. O modelo do termostato (figura 3), de acordo com Adams, foi forjado primeiramente por Wilde (1976 *apud ADAMS op.cit*) e modificado pelo próprio Adams (1985; 1988 *apud ADAMS op.cit*). Este modelo conceitual, não-operacional, é uma tentativa de ilustração da circularidade das relações que envolvem o processo de perigo/risco, o que segundo Adams (*op.cit*) frustra as tentativas de desenvolvimento de medidas objetivas do risco. Chama-se termostato em função da analogia com um aparelho qualquer controlado por termostato, já que é possível o ajuste individual, ou de acordo com grupos, culturas, etc.

O modelo aponta para (ADAMS, 2009, p.48) as seguintes assertivas:

1. Todos têm a propensão de correr riscos, que varia individualmente;
2. Esta propensão sofre influência das possíveis recompensas obtidas, das mais diversas naturezas, quando se corre um risco. “Irei aplicar na bolsa, posso perder todo o investimento, mas caso eu ganhe, triplico o investimento inicial”;
3. As percepções do risco são influenciadas pelas experiências em perdas anteriores;
4. As decisões são atos de equilíbrio em que percepções do risco são ponderadas em relação à propensão de correr riscos;
5. “As perdas por acidentes são, por definição, consequência da atitude de correr riscos, pois quanto mais riscos um indivíduo corre, maior em média, serão as recompensas e também as perdas em que ele incorre” (ADAMS, 2009, p.48).

Enfim, o termostato “busca medir” evidências – muito condicionadas pela cultura de um sujeito hipotético em questão – de segurança e de perigo, com base nas recompensas a serem obtidas. Apesar do modelo de Adams ser muito mais direcionado para análises individuais, já que sua pesquisa se aplica aos transportes, trânsito e acidentes, o termostato é bastante útil. Suas premissas corroboram a defesa de que a noção de perícia não é capaz de lidar com todos estes aspectos subjetivos, tanto no que tange ao indivíduo, como no que tange às percepções de risco por grupos, classes sociais, comunidades regionalizadas, etc.

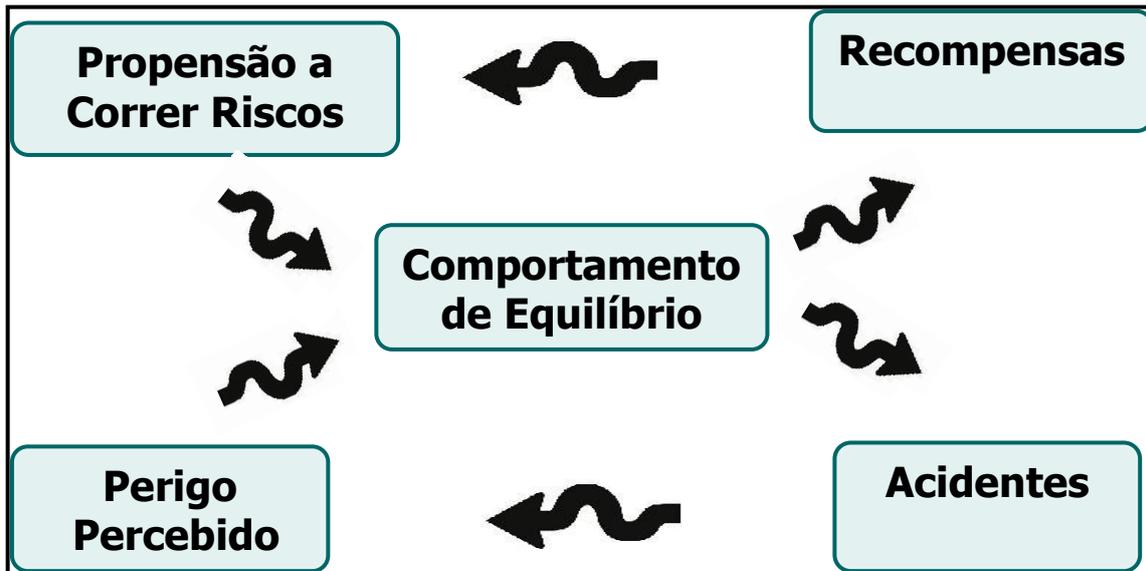


Figura 3: O termostato do risco. Modificado de Adams (2009).

Este autor concorda, da mesma maneira que Zimmermann (1996), com a impossibilidade do risco nulo, o que ajuda-nos a compreender as dificuldades e a impossibilidade da apreensão e controle total do risco pela perícia.

Un consensus porte aujourd’hui sur le fait que, malgré les nombreux dispositifs de protection, le risque nul n’existe pas (...). Les problèmes de sécurité ne peuvent plus être traités sur un plan purement technique mais que la gestion des risques technologiques majeurs doit reposer sur un principe de concertation entre les divers acteurs impliqués (ZIMMERMANN, 1996, p.11).

Enquanto Zimmermann (1996) afirma ser um consenso que o risco zero não existe, Adams (2009) pauta sua análise como uma crítica à maioria dos trabalhos, contra a noção do *Homo prudens*. Adams nos diz que “o ponto de partida de qualquer teoria do risco deve ser a idéia de que qualquer pessoa de livre e espontânea vontade corre riscos. Esse não é o ponto de partida da maior parte da literatura sobre o risco” (ADAMS, 2009, p.49). Definitivamente não é. Inclusive em página seguinte ele afirma:

O homem do risco zero [é] a personificação da prudência, da racionalidade e da responsabilidade. Grandes corporações como a Shell Oil o consideram um exemplo que todos os funcionários devem emular em suas campanhas para a eliminação de todos os acidentes. [...] Embora nem sempre obtenha sucesso, o *Homo prudens* luta constantemente para evitar acidentes, ou seja, toda vez que ocorre um acidente, trata-se de “engano” ou “erro”. Quando isso acontece, se ele sobrevive, fica extremamente envergonhado e tenta, com a ajuda de conselheiros especialistas, aprender com seus erros. Todo acidente considerável é seguido de um inquérito sobre os eventos que o causaram, para garantir que nunca mais o acidente aconteça novamente (ADAMS, 2009, p.50).

O conhecimento perito derivado do conhecimento científico e dos seus métodos é, por fim, como todos sabemos, útil em todos os campos da vida humana. O que seria, portanto, da

organização cada vez mais complexa da sociedade, sem a perícia? A questão maior está na maneira em que a perícia e a ciência são encaradas, como produtoras de *verdades quase dogmáticas*. A citação acima de Adams ilustra este fato. A figura 4 abaixo, reproduzida de Veyret (2007) ilustra o domínio dos técnicos acerca do conhecimento das dos processos perigosos (*aléas*). A intenção da autora não é a da crítica ao “monopólio” dos técnicos, mas apenas evidenciar a relação com os políticos, como reais sujeitos da gestão do risco.

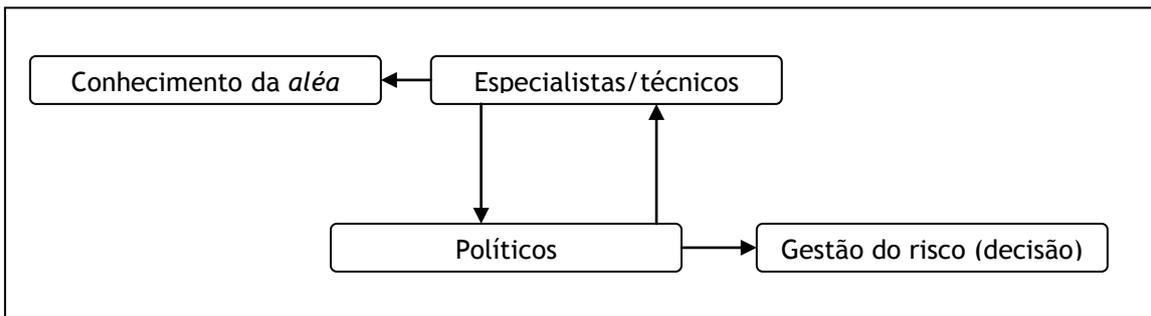


Figura 4: A articulação entre o conhecimento da álea feito por especialistas e a tomada de decisão (gestão), no campo da política. Fonte: Reproduzido de VEYRET (2007, p.17).

Após a discussão acerca da perícia, das assertivas que construímos e de um breve panorama do risco nas ciências sociais, apresentamos um sumário das concepções que utilizamos para a validação do conhecimento acerca do risco até aqui. Essa trajetória até a construção do conceito de risco reflete o que Hubbard *et al.* (2002) assumem como indispensáveis no conhecimento geográfico: a teoria. As concepções que assumimos acerca do risco são construções interpretativas que derivam do próprio acúmulo de conhecimento acerca do risco. Assim, a seguir apresentamos um resumo epistemológico através de quatro premissas:

Primeira premissa: O risco não é produto exclusivo da modernidade. Desenvolve-se com a civilização e a organização social, sendo assim, um objeto social;

Segunda premissa: O risco deriva de um conjunto de escolhas que influenciam-se dialeticamente;

Terceira premissa: O risco não pode ser apreendido por completo através da perícia;

Quarta premissa: Há risco quando há vulnerabilidade, e por extensão, se a perícia não apreende por completo o risco, por sua vez, não pode criar um sistema completamente invulnerável.

No capítulo seguinte buscamos analisar a relação entre riscos e território, com ênfase na escala metropolitana, utilizando o exemplo da área metropolitana do Rio de Janeiro.

CAPÍTULO 2

Quadro Metropolitano para a Gestão dos Riscos: Redes e Águas

“Por todo um conjunto de características que definem sua fisionomia, sua organização e sua história, o Rio de Janeiro é uma fonte inacabada e inesgotável de interesse para a investigação em geografia. Na malha de interações que permeiam sua estrutura espacial conflitante e contraditória, natureza e sociedade se articulam, seja como forças econômicas, sociais e políticas ligada à produção e ao consumo, seja como condicionamentos físicos, de maior ou menor envergadura, interpostos pelo quadro natural ao processo de apropriação e organização do território.”

(Maria do Carmo Corrêa Galvão, Percursos Geográficos)

Após a apresentação do debate teórico acerca dos riscos cabe agora, neste capítulo, defender o porquê da possibilidade de realizarmos a gestão dos riscos associados à água na escala metropolitana. Para Veyret e Meschinet de Richemond (2007, p.63) os riscos que interessam à Geografia são aqueles cuja percepção e gestão possuem um componente espacial. Não são todos os riscos que possuem uma dimensão espacial, contudo, que alcançam uma importância em escala metropolitana. Reconhecemos uma enorme variabilidade temporal e espacial dos tipos de riscos.

Em nossa análise, os riscos associados ao abastecimento de água e às inundações possuem esta dimensão espacial e de caráter metropolitano. Esclarecemos que intitulamos de “escala metropolitana” a área de influência do aglomerado metropolitano. A água para o abastecimento da cidade sobrepõe duas escalas distintas, uma escala regional referente à captação das águas no manancial principal – o rio Paraíba do Sul – e outra escala, metropolitana, referente às redes de abastecimento. É a rede de infra-estrutura desde a captação até a distribuição por cada economia que fornece uma noção de funcionamento sincrônico e de espaços que estão em relação de dependência.

Portanto, os riscos derivados da poluição ou contaminação, da penúria ou escassez absoluta, da ausência ou insuficiência da rede técnica, ou ainda pela abundância d’água na forma de inundações adquirirem uma dimensão metropolitana, em função da conexão do território pelas redes e da relação de interdependência. Assim, discutiremos a escala metropolitana como uma escala com potencial analítico para a gestão dos riscos associados à água, porque é nesta escala (em oposição ao recorte municipal ou da bacia hidrográfica, por exemplo) que se identifica e apreendem o movimento dos atores envolvidos no processo de apropriação e gestão da água, as características da rede de infra-estrutura e dos riscos associados. A seguir analisamos a constituição dinâmica da região metropolitana fluminense e o papel das redes na configuração metropolitana destes riscos.

2.1 A Estrutura Metropolitana Fluminense: Dinamismo e Complexidade da MetrÓpole dos Riscos

Atualmente a Região Metropolitana²¹ do Rio de Janeiro (RMRJ) conta com dezenove municípios, sendo originalmente constituída por apenas quatorze. De 1975 até os dias atuais a

²¹ No Brasil, a gênese das regiões metropolitanas data da década de 1970, quando outorgou-se a Lei Complementar nº 14 (1973). A RMRJ surge em função da Lei Complementar nº 20, de 1º de julho de 1974 (BRASIL, 1974). Abrangente, esta Lei dispõe sobre a criação de novos estados e territórios na federação, como a criação do novo estado do Rio de Janeiro, tendo como capital a Cidade do Rio de Janeiro, após a fusão dos antigos estados da Guanabara e Rio de Janeiro (cf. artigos 08 a 11) que se consolidou, conforme previsto em Lei, em 15 de março de 1975. Após tal processo de fusão, com a mesma base legal (o artigo 164 da CF), institucionalizou-se a região metropolitana do Rio de Janeiro. Constituindo-se primeiramente dos seguintes

RMRJ foi marcada pelo movimento de redefinição do seu limite administrativo por várias vezes. Além da criação de novos municípios (emancipações) houve um movimento de saída e recentemente (em 2009) de retorno de antigos municípios que pertenciam a RMRJ, como Maricá e Itaguaí.

Estes aspectos são tão dinâmicos, que enquanto escrevíamos este texto, tivemos que alterar o número de municípios constituintes da RMRJ de dezessete para dezenove (quadro 4). O recém excluído município de Itaguaí, transferido para a região da Costa Verde pela Lei Complementar nº105 de 2002 (RIO DE JANEIRO, 2002), depois de sete anos retorna a compor o quadro oficial de municípios metropolitanos, com a justificativa de “melhor adequação à sua realidade sócio-econômica”²² (Lei Complementar Estadual nº 130 de 2009).

REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO – Municípios Constituintes				
1975	1993	1995	2002	2010
Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	Rio de Janeiro
Niterói	Niterói	Niterói	Niterói	Niterói
D. de Caxias	D. de Caxias	D. de Caxias	D. de Caxias	D. de Caxias
Itaboraí	Itaboraí	Itaboraí	Itaboraí	Itaboraí
		<i>Tanguá</i>	<i>Tanguá</i>	<i>Tanguá</i>
Magé	Magé	Magé	Magé	Magé
	<i>Guapimirim</i>	<i>Guapimirim</i>	<i>Guapimirim</i>	<i>Guapimirim</i>
São Gonçalo	São Gonçalo	São Gonçalo	São Gonçalo	São Gonçalo
Nova Iguaçu	Nova Iguaçu	Nova Iguaçu	Nova Iguaçu	Nova Iguaçu
	<i>Queimados</i>	<i>Queimados</i>	<i>Queimados</i>	<i>Queimados</i>
	<i>Japeri</i>	<i>Japeri</i>	<i>Japeri</i>	<i>Japeri</i>
	<i>Belford Roxo</i>	<i>Belford Roxo</i>	<i>Belford Roxo</i>	<i>Belford Roxo</i>
			<i>Mesquita</i>	<i>Mesquita</i>
São J. de Meriti	São J. de Meriti			
Paracambi	Paracambi	Paracambi	Paracambi	Paracambi
Nilópolis	Nilópolis	Nilópolis	Nilópolis	Nilópolis
Mangaratiba	Mangaratiba	Mangaratiba		
Itaguaí	Itaguaí	Itaguaí		Itaguaí
			<i>Seropédica</i>	<i>Seropédica</i>
Maricá	Maricá	Maricá		Maricá
Petrópolis				

Quadro 4: Evolução temporal dos municípios constituintes da RMRJ. Os anos selecionados representam momentos de mudanças no desenho institucional da RMRJ (criação, adição de novos municípios em decorrência das emancipações). Na primeira coluna, em negrito, a composição original da RMRJ de 1975. Nas demais colunas estão representadas cortes temporais. Em itálico estão representados os municípios recém emancipados da antiga sede municipal (município imediatamente acima na mesma coluna) por ano da emancipação. Os espaços em branco significam ausência do município na composição oficial da RMRJ.

municípios: Rio de Janeiro, Niterói, Duque de Caxias, Itaboraí, Itaguaí, Magé, Maricá, Nilópolis, Nova Iguaçu, Paracambi, Petrópolis, São Gonçalo, São João do Meriti e Mangaratiba, ou seja, quatorze municípios.

²² “A volta do Município de Itaguaí à Região Metropolitana se justifica pela melhor adequação à sua realidade sócio-econômica, que o coloca muito mais próximo desta região do que da Costa Verde, que tem sua economia ancorada na vocação turística (sic), o que não ocorre com Itaguaí, que, cada vez mais, se solidifica como um pólo empresarial, focado em atrair este tipo de investimento. Por este motivo, este retorno é um anseio da Prefeitura de Itaguaí e da grande maioria de seus munícipes” (Justificativa dos Deputados Estaduais Paulo Ramos e Pedro Fernandes, que consta no Projeto de Lei Complementar 26/2009, de 03 de agosto de 2009).

Dois meses depois de promulgada a Lei Complementar nº 130, entra em vigor a Lei Complementar Estadual nº 133 de 15 de dezembro de 2009 instituindo o retorno do município de Maricá²³ à região metropolitana fluminense. Portanto, compõe a RMRJ institucionalmente reconhecida nos termos da Lei Complementar nº 133 (RIO DE JANEIRO, 2009) os municípios de: Rio de Janeiro, São Gonçalo, Duque de Caxias, Guapimirim, Japeri, Nova Iguaçu, Belford Roxo, São João de Meriti, Niterói, Maricá, Magé, Itaboraí, Mesquita, Nilópolis, Queimados, Paracambi, Tanguá, Itaguaí e Seropédica.

A importância do quadro evolutivo metropolitano para a gestão dos riscos reside não somente na análise dos motivos e justificativas políticas para emancipações e a inclusão de municípios na RMRJ. Importa considerar que, em ambos os casos, há um aumento no número de atores que são chamados a desempenhar um papel na gestão da água. Os desmembramentos de municípios através das emancipações, por exemplo, propicia uma setorização dos problemas que, de fato, são metropolitanos. As emancipações em si próprias não garantem avanços de forma automática. A participação destes novos atores municipais pode significar além da “municipalização” de problemas metropolitanos, disputas pela participação nos comitês de bacias hidrográficas, ações setorizadas, isolamento político, ou mesmo alguma espécie de cooperação informal entre municípios.

A seguir apresentamos um mapa da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (figura 05) conforme constituição até dezembro de 2009. A análise de Abreu (2006) retrata como ocorreu a expansão da área metropolitana:

A grande expansão física da metrópole, na década de 1950, teve ainda três efeitos importantes sobre a estruturação do espaço. Em primeiro lugar, ela não foi acompanhada de uma provisão de infra-estrutura básica, resultando daí a formação de uma periferia metropolitana extremamente carente de bens urbanísticos; em segundo lugar, o aumento das distâncias entre o centro da metrópole e as áreas residenciais suburbanas possibilitou o desenvolvimento de importantes subcentros funcionais (...). Em terceiro lugar (...) em função da crescente evasão de indústrias para território fluminense, levou o governo do recém-criado Estado da Guanabara a adotar uma política de retenção de fábricas em seu território (ABREU, 2006, p.125).

²³ A justificativa dos Deputados Estaduais para o retorno de Maricá à RMRJ deve-se, em especial, “ao papel fundamental” que o município terá “se amparado pela classificação de centro metropolitano, uma vez que proporcionará o desenvolvimento urbano em escala necessária para absorver com usos comerciais, residenciais e mistos, toda a população qualificada que, por certo, se deslocará diariamente ao novo pólo econômico do Estado (Comperj), evitando a repetição da favelização com todas as questões derivadas, e servindo de exemplo moderno a questão habitacional (Projeto de Lei Complementar nº 32/2009, autoria dos Deputados Estaduais: Luiz Paulo, Graça Matos, Paulo Melo, Jorge Picciani e Rodrigo Neves).



Figura 5: Mapa da Região Metropolitana do Rio de Janeiro e seus municípios constituintes até dezembro de 2009, após a reincorporação de Maricá e Itaguaí. No extremo oeste está situado o município de Mangaratiba, que outrora fez parte da RMRJ. Incluímos este município na análise devido à relação e proximidade com diversas áreas advindas dos novos projetos industriais na região. A ausência de relações deste tipo é um dos motivos para não incluirmos Petrópolis na análise, apesar de também ter sido um município metropolitano. Base cartográfica: malha municipal IBGE (2007).

Interessa-nos considerar que a cidade do Rio de Janeiro e seus municípios vizinhos ao longo do século XX se consolidam em um sistema metropolitano e que compreende (e demanda) uma complexa relação entre, digamos, *sub-sistemas*, como a rede de abastecimento de água, a rede de coleta de esgoto, a coleta e destino de resíduos sólidos, os sistemas de transportes, de comunicação, e por que não incluir nesta lista, a saúde, a educação e a segurança públicas.

Esta relação de dependência e compartilhamento de sistemas ou sub-sistemas significa que, por mais que as municipalidades possuam funções importantes à prática da gestão pública, como no que tange à habitação e à infra-estrutura (DAVIDOVICH, 2003), é necessário uma outra referência territorial para o equacionamento de problemas de infra-estrutura em comum, por exemplo. Conforme a mesma autora salienta “referências para a gestão territorial têm considerado escalas que dizem respeito ao recorte metropolitano oficial: alude-se, assim, a imperativos de ações compartilhadas, que envolvem as possibilidades de um parlamento metropolitano (...)” (DAVIDOVICH, 2003, p.163). Assim, ao considerar a

dinâmica e especificidades demográfica, urbana e metropolitana fluminense, destacando, sobretudo, os problemas associados à água, assumimos, na presente tese, que a gestão da água é um problema de caráter metropolitano e deve ser tratado nesta escala.

Neste sentido buscamos analisar na escala metropolitana as especificidades dos riscos associados à água. Dizendo de outra maneira, buscamos os significados ou sentidos dos riscos para a metrópole. A tarefa é construir uma leitura e interpretação das questões que definem a escala metropolitana como escala de gestão²⁴ dos riscos associados à água.

As áreas metropolitanas são realidades sócio-espaciais contemporâneas que trazem um sentido de aglomeração urbana. A metrópole possui um grande contingente populacional e uma forte capacidade de polarização, ou seja, municípios ligados entre si sob forte influência de uma cidade, o núcleo metropolitano. Podemos considerar estas áreas como uma espécie de sistema em escala regional, pois os municípios e suas cidades (distrito-sede) estão relacionados em função de aspectos econômicos, políticos, demográficos, dentre outros. Destacamos, entretanto, que dentre estes aspectos, também enxergamos o compartilhamento de uma infra-estrutura como um aspecto que estabelece vínculos e relações entre cidades/municípios.

Em áreas metropolitanas, serviços de transporte urbano, de rede viária, de rede elétrica e de telecomunicações servem comumente aos municípios constituintes, bem como a infra-estrutura técnica de saneamento. Desta maneira, percebemos que existe uma vida cotidiana que anima e dá sentido à metrópole.

Feitas estas observações, lembramos que em relação às grandes cidades brasileiras, Rolnik (2004, p.111) afirma que o elemento comum entre cidades tão distintas histórica e regionalmente, é sem dúvida, a existência e permanência de contrastes entre as condições urbanas, evidenciando desigualdades econômicas, sociais e também na forma do funcionamento das cidades. A autora utiliza um termo interessante para nossa análise: o "urbanismo de risco". Tal risco não existe apenas para as camadas mais pobres, mas para toda a cidade, pois, ao concentrar qualidades em privilegiados espaços e impedir simbólica e efetivamente que seja um espaço utilizável por todos, estes espaços melhor equipados sofrem com a ação de imobiliárias, de congestionamentos de trânsito, de assaltos, etc. (ROLNIK, 2004, p.111).

²⁴ O conceito de gestão aqui apresentado refere-se à abordagem de Pires do Rio e Galvão (1996), que consideram especificamente a gestão ambiental como um processo de natureza política, que pressupõe estratégias, negociações e interesses de diferentes atores sociais.

Estas marcas em comum das grandes cidades, o *urbanismo de risco*, segundo Rolnik, de certa maneira também foram mencionadas por Santos (2008), e que consideramos importante para a busca dos *significados da metrópole*. Em sua análise acerca do fenômeno da metropolização, ele realiza uma crítica que revela por um lado, um aspecto relevante para a pesquisa e por outro um desafio corrente: ao mesmo tempo em que é objeto de programas especiais, tornando-se de fato uma região de planejamento (por organismos regionais/geralmente com recursos federais), por vezes “o que é feito não atende à problemática geral da área, limitando-se a aspectos setoriais” (SANTOS, 2008, p.84). De um modo geral, para as cidades brasileiras ele afirma:

Com diferença de grau e 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 (SANTOS, 2008, p.105, grifo nosso).

A organização desigual do espaço metropolitano não é algo exclusivo ao Brasil. Os contrastes revelam vulnerabilidades distintas, em que deve-se considerar âleas das mais diversas origens. É desta configuração particular que decorre o questionamento ou “grade de leitura”, de Veyret (2007), para a administração pública e os cidadãos.

O grande crescimento demográfico, a metropolização crescente, caracteriza a maior parte dos países em desenvolvimento, que contam hoje com 15 das 22 metrópoles com mais de 8 milhões de habitantes. Tal situação é acompanhada, em muitos casos, por um número insuficiente de equipamentos coletivos e pela multiplicação de favelas. Essas imensas concentrações urbanas explicam por que a vulnerabilidade dos países em desenvolvimento é superior a dos países ricos e por que as âleas e os perigos industriais provocam perdas consideráveis para as populações e economias frágeis (...). No total, os riscos, naturais, alimentares, econômicos, sanitários..., são indicadores de um desenvolvimento desigual e constituem, a esse título, uma grade de leitura particularmente útil para questionar a ação pública em termos de gestão e de prevenção e os comportamentos individuais em termos de riscos assumidos (VEYRET, 2007, p.81-2)

O modo de vida urbano e metropolitano, através das relações sociais de produção, dos diferentes tipos de fluxos materiais e imateriais, dos usos do solo, enfim, do cotidiano que permite colocarmos em evidência não apenas um tipo de risco, em um lugar qualquer, mas conjuntos de processos perigosos, articulados, com potencial de geração de perdas diversas e significativas. Este cotidiano tem duplo papel: por um lado fornece sentido à metrópole, como espaços de produção e de troca de alto nível; por outro, este cotidiano demanda da própria metrópole níveis de organização e recursos necessários à sua manutenção. A complexidade do espaço urbano permite que diferenciemos uma *cidade com riscos* de uma *cidade dos riscos*.

A preposição “com” e a contração “dos” formada pela preposição “de” mais o artigo definido “os”, fornece significados distintos à expressão – e que julgamos pertinente reforçar. A preposição “com” permite imaginarmos que a cidade tem *a companhia* de alguns tipos de riscos. Quantos, quais e onde exatamente não sabemos ao certo, mas a cidade *possui* riscos. Já a contração “dos”, remetendo-nos ao caso genitivo²⁵, faz alusão aos riscos *pertencerem* à cidade. Dizendo de outra forma, quando lemos *cidade dos riscos*, o termo “dos” nos leva a crer que – ou ter a sensação – de que os riscos *pertencem* à cidade ou de que a cidade *é* risco. Usando a contração “dos”, para nós fica clara a intrínseca idéia de unidade. Este mesmo raciocínio pode ser usado ao conceito de metrópole e de área metropolitana. Levando em conta que a dinâmica das áreas urbanas metropolitanas torna os riscos mais presentes e ameaçadores, referir-nos-emos a estas áreas como a *metrópole dos riscos*.

Consideramos que a metrópole não se encerra em uma forma, ou que representa apenas uma forma-conteúdo²⁶. A metrópole é bem mais que isto, envolvendo o cotidiano dos seus habitantes e as relações sociais que então se processam em uma malha urbana contínua, conurbada, ou mesmo descontínua. A dinâmica e a complexidade da metrópole simultaneamente fragmentada e articulada, conforme nos ensina Corrêa (1994, p.24), enseja uma idéia de interdependência entre as diferentes partes constituintes do espaço metropolitano que se manifesta de várias maneiras: seja através da concentração de atividades comerciais, de serviços e de postos de trabalho; da oferta de equipamentos urbanos e de infra-estrutura. Ainda que pareça uma obviedade é importante dizer que a dinâmica dos fluxos econômicos, de pessoas e de informações, por exemplo, não se restringem aos limites administrativos municipais. Conforme a relação e/ou interdependência entre as cidades torna-se maior, podemos dizer que se estabelece uma dinâmica metropolitana mais complexa. É neste sentido que a metrópole emerge como uma “múltipla unidade”, pois em uma perspectiva geral, observamos diferentes realidades e carências dentro do espaço metropolitano.

Portanto, cidades, aglomerações urbanas, regiões ou áreas metropolitanas, todas apresentam grandes contradições espaciais. A concentração e a densidade urbana, assim como

²⁵ Das declinações do idioma Latim

²⁶ Concordamos com Moura e Firkowski (2001) quando mencionam que a metropolização deve ser entendida como processo e não como forma que se pré-define por meio da legislação. Em texto mais recente, Moura afirma que “a absorção legal do termo *região metropolitana* e a materialização da faculdade constitucional de forma indiscriminada, esvaziou de conteúdo o conceito consagrado de região metropolitana na sua correspondência ao fato metropolitano. A Constituição de 1988 também incorpora a categoria “aglomerações urbanas” sem tornar preciso o conceito. Apenas sugere que corresponde a uma figura regional diferente da região metropolitana, podendo-se inferir, portanto, que não tenha o pólo na posição hierárquica de metrópole” (MOURA *et al*, 2009, p.04). Contudo, ainda assim, vale considerar que segundo o que revela a análise de Andrade e Santos (1987, p.93), o objetivo principal para a criação das regiões metropolitanas era a tentativa de promoção aos municípios constituintes, um planejamento integrado e de serviços comuns.

a estrutura econômica e institucional, refletem os níveis de organização, cooperação e de contradições sócio-espaciais. A necessidade de provimento de infra-estrutura de serviços como saneamento básico, energia elétrica e comunicações além de equipamentos urbanos em geral para uma região de crescimento e adensamento populacional refletem processos de exclusão e desigualdade social, isto é, de vulnerabilidades sociais e de riscos.

Desta maneira, no que tange à água, podemos dizer que diferentes áreas da metrópole podem apresentar vulnerabilidades que contribuem para situações de escassez relativa de água (áreas com abastecimento intermitente, áreas não servidas pela rede instalada ou períodos de estiagem ou grande volume de água contaminada/poluída) e, ao mesmo tempo, vulnerabilidades que contribuem para as inundações (ausência ou inadequação de infra-estrutura de drenagem, entupimento de galerias pluviais pelo assoreamento e pelo lixo, residências em planícies inundáveis ou em áreas críticas), compondo um quadro grave de riscos associados à água.

A enormidade da metrópole fluminense com seus mais de dez milhões de habitantes depende, em sua maior parte, da vazão e da qualidade das águas de um único manancial – o rio Guandu – que de fato é fruto de uma transposição de águas entre bacias hidrográficas adjacentes, realizado inicialmente com fins de geração de energia elétrica. Criou-se uma dependência quase exclusiva de um único ponto de fornecimento para toda a porção oeste da metrópole. Os riscos relacionados (interrupção do fornecimento por flutuações do nível da vazão ou por acidentes químicos resultando em poluição e/ou contaminação; deterioração da qualidade da água e elevação dos custos de tratamento) ameaçam a metrópole e unificam a análise em uma perspectiva metropolitana.

Altvater (2005, p.383) refere-se às cidades como um espaço que reflete a estrutura de classe e gênero da sociedade, marcando uma clivagem étnica e racial, sendo que as condições ambientais em geral também são desigualmente distribuídas, ou seja, “são piores para os pobres do que para os ricos, estes, em seus bairros melhor situados”. Conforme já mencionamos, Thouret (2007) considera as cidades espaços privilegiados para situações de riscos em virtude da urbanização e industrialização. Para as cidades latino-americanas, segundo o autor, há uma forte vulnerabilidade associada à pobreza e à falta de capacidade para enfrentar situações de crise e urgência, com origem, sobretudo, na deficiência dos serviços públicos (THOURET, 2007, p.89). Também destacamos a análise de Veyret (2004, p.46), para quem a cidade é por definição, o espaço mais vulnerável. Na mesma linha de Thouret (*op. cit.*), para esta autora é a urbanização que aumenta a vulnerabilidade, seja pelos métodos de construção, os tipos de edifícios e de materiais de construção, bem como as

características do próprio sítio. Todavia, Veyret (*op. cit.*) mostra-nos a importância do estudo e da gestão dos riscos em escala metropolitana quando suscita que desastres na área metropolitana de Paris, em função de sua vulnerabilidade, poderiam trazer “conseqüências extremamente graves para toda a rede urbana e para a economia francesa como um todo, devido à forte concentração do poder decisório e as atividades sociais de natureza diversa” (VEYRET, 2004, p.46, tradução nossa).

Inevitavelmente lembramos mais uma vez da análise de Giddens (1991): é o “meio ambiente criado”, segundo ele, que permite e fornece as condições para o surgimento e ampliação dos riscos. Entendemos que este meio ambiente criado é um produto da sociedade moderna, urbana e industrial. Este denso e complexo *meio ambiente criado*, onde o *fenômeno urbano* se manifesta, possui na metrópole sua expressão material máxima. Desta forma, pensar a gestão da *metrópole dos riscos* deve ter como base as áreas e os alvos que fornecem um sentido metropolitano ao risco. A escala²⁷ de gestão deve ser aquela que permite a apreensão do fenômeno por completo, ou o mais próximo da realidade. Em função do tipo de risco em questão podemos pressupor necessidades de análises em escalas diferentes. No caso da água, a gestão do território e dos riscos não pode prescindir de análises em escala metropolitana²⁸.

Podemos considerar que a água possui uma dimensão social material (diversos usos) e também uma rica dimensão simbólica e de várias representações antropológicas positivas, como: fertilidade, pureza, bem-estar, sem esquecermos que a mesma água também é vetor de doenças (QUEIROZ, 2006). Presente na vida cotidiana das pessoas, a água figura como elemento onipresente, também revestida de um papel unificador da idéia de metrópole²⁹. Em

²⁷ Utilizando o conceito de escala como uma medida que confere visibilidade ao fenômeno, definindo um espaço de pertinência (CASTRO, 1995). Cabe também alusão ao trabalho de Lacoste (1993), quando este afirma que certos fenômenos não podem ser “apreendidos se não considerarmos extensões grandes, enquanto outros, de natureza bem diversa, só podem ser captados por observações muito precisas”, assim segundo o autor, “a mudança da escala corresponde a uma mudança do nível da conceituação” (LACOSTE, 1993, p.36).

²⁸ Não necessariamente a única escala de análise, ou ainda que a tentativa de uma gestão metropolitana revele desafios como o de integrar atividades entre diferentes esferas administrativas e o setor privado, articular investimentos e políticas setoriais em ambientes com fraca articulação institucional (cf. BRASIL, 2006).

²⁹ Lynch (1997) preocupado na qualidade da forma urbana, com a fisionomia das cidades e na percepção da forma metropolitana, associadas à vivência/experiência das pessoas, argumenta o quão é difícil compor um modelo para as regiões metropolitanas. Dentre as técnicas que ele apresenta para apreensão de sua totalidade, uma questão importante e que permeia a análise daquilo que fornece uma unidade à região metropolitana, aquilo que faz com que a percebamos, é a dependência de um elemento dominante. Lynch afirma que conforme o ambiente (metrópole) aumenta de tamanho é mais difícil encontrar um elemento dominante que seja suficientemente capaz de estar à altura da tarefa de dar esta unidade, esta percepção. Interessante para nossa análise, um dos elementos que Lynch nos fornece como exemplo de unidade é a imagem/presença de um grande rio, que fosse sinuoso o suficiente para que os assentamentos ficassem nas imediações de suas margens (LYNCH, 1997, p.125-7).

sua dimensão social, sobretudo, atrelada à dinâmica cotidiana das grandes aglomerações urbanas, a água através dos serviços de saneamento tem importância ímpar.

Estes serviços só podem existir com base na implantação e no funcionamento de redes de infra-estrutura, que são redes técnicas, permitindo no caso dos serviços de saneamento básico, a circulação da água. Como um elemento que produz situações de riscos em sua escassez ou abundância, a água em áreas urbanas cumpre papel na definição de vulnerabilidades e na definição de áreas. A água é tão importante materialmente para reprodução das cidades, que Swyngedouw (2001) afirma que a expansão urbana é fundamentada na engenharia de controle das águas e que sua apropriação, desta maneira, é resultado de processos políticos, econômicos e ecológicos excludentes e marginalizantes. Como a metrópole poderia manter-se sem água ou expandir-se sem água?

O que fornece um sentido metropolitano aos riscos é a rede técnica de infra-estrutura. Deste modo, para nós, realizar a análise em escala metropolitana significa apreender o risco em suas formas de manifestação mais abrangentes e complexas; não nos restringindo a um limite administrativo como o município, ou a bacia hidrográfica, nem mesmo em função da região metropolitana instituída legalmente, pois apesar do seu desenho institucional e dos processos históricos e políticos que a definem nos interessar, os riscos relacionados à água tomam proporções maiores que a região metropolitana, por isso referimo-nos à *área metropolitana*. A metropolização como processo contínuo e dinâmico e – produtor de territórios de riscos – não se restringe à região metropolitana:

Parece válido, mais uma vez, assinalar que a metropolização do espaço compreende, não só a região metropolitana, mas um entorno contíguo definido pela acessibilidade e pela circulação. Uma produção do espaço que expressa marcas pretéritas e recentes de processos macro e de processos locais, além das condições do meio físico. Nos limites assumidos para o texto, é nesse enfoque que se pretende centrar a análise, considerando as singularidades da metropolização do espaço no Rio de Janeiro e sua condição como parte de um todo, regional, nacional ou internacional (DAVIDOVICH, 2001, p.68).

Porém, qual é o limite da análise dos riscos associados à água? Qual é a extensão do *território dos riscos*? No caso da área metropolitana do Rio de Janeiro é fundamental compreender que a principal fonte de água para o abastecimento está tanto fora da metrópole, como das bacias hidrográficas da região, sendo necessária a existência de uma rede e de uma malha hídrica para a conexão da área fonte (rio Paraíba do Sul) com a área receptora e imediata distribuição. Esta estrutura em rede e em malha implica em considerarmos a existência de espaços descontínuos, em oposição às bacias hidrográficas como espaço natural contínuo e que se superpõem a estas últimas (PIRES DO RIO e PEIXOTO, 2001; PIRE DO RIO 2009). O território dos riscos é aquele que possui relação de dependência do serviço de

saneamento que funciona com base neste sistema técnico de transposição de águas do Paraíba do Sul para a metrópole.

2.2 Áreas dos Riscos Metropolitanos: circulação e acessibilidade à Água

Os exemplos de riscos associados à água revelam a importância do conceito de rede e do conceito de território no desenvolvimento da análise da metrópole dos riscos, seja através da rede hidrográfica ou da rede técnica. A rede³⁰ em si não se constitui no sujeito da ação, mas em um objeto técnico (redes técnicas) ou um objeto natural (rede hidrográfica) que permite a definição ou a expressão de relações sociais contemporâneas em que o risco é uma característica presente.

No que tange a relação metrópole e água, a materialização do risco na forma de questões de saúde pública (desastres sociais/acidentes), como a precarização das condições de habitabilidade pela escassez, ausência, poluição ou contaminação da água (áreas sócio-econômicas e/ou tecnológicas); mortes de pessoas, grande número de desabrigados, incontáveis prejuízos materiais (advindos de grandes inundações/áreas naturais), por exemplo, evidencia-se de forma mais acentuada, em função de sua dinâmica social, política e econômica complexa e articulada.

Os exemplos para ilustrar a necessidade de pensarmos a gestão da água e dos riscos em escala metropolitana, como mostrado acima, envolvem diferentes áreas relacionadas direta ou indiretamente à circulação e acessibilidade aos fluxos de água. Destacamos as seguintes áreas para a composição dos riscos associados à água em escala metropolitana:

- a) **Áreas naturais:** variação no regime pluviométrico, variabilidade sazonal do clima, variação da vazão dos mananciais, inundações³¹;
- b) **Áreas sócio-econômicas:** crescimento e concentração populacional, aumento da demandas por água (usos múltiplos), ocupação e uso do solo, (ausência de) investimentos em saneamento básico, descarte de esgotos em corpos hídricos;
- c) **Áreas tecnológicas e institucionais:** o processo e o ambiente de gestão do sistema de abastecimento, o sistema de tratamento da água (em termos de quantidade de

³⁰ Para aprofundamento da dimensão histórica da noção de rede ver Parrochia (2005).

³¹ Classificamos as inundações como uma área natural, apesar de reconhecermos que a ocorrência deste processo não se restringe às causas naturais. Veyret e Meschinet de Richemond (2007, p.64) defendem a utilização do termo “risco natural” ou ainda “área natural”, pois o objetivo é de enfatizar o processo que está na origem da “construção do risco” por um grupo social qualquer. De certa maneira, segundo as autoras, a expressão é tão difundida que preferem conservá-la “a fim de não complicar inutilmente uma terminologia freqüentemente ainda mal fixada”.

água tratada, qualidade e manutenção do serviço), o sistema de transposições de bacias, etc.

As áleas apresentadas possuem papel relevante na configuração tanto da vulnerabilidade e do risco. Além das áleas estritamente relacionadas à rede técnica de infraestrutura de distribuição de água e de coleta de esgotos, outras áleas como a ocupação e uso do solo, as inundações e a variabilidade da vazão em função da pluviosidade média levam-nos a considerar a rede fluvial como objeto que propicia de montante para jusante a conexão entre pontos distintos da área metropolitana.

O relatório diagnóstico do “Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim” (ANA, 2006) no capítulo referente à disponibilidade hídrica superficial das bacias estudadas, menciona alguns aspectos dos quais tal disponibilidade depende, ou seja, sem os quais a disponibilidade fica comprometida.

- Armazenamento e operação dos reservatórios das usinas hidrelétricas localizadas nas cabeceiras do rio Paraíba do Sul;
- Operação dos reservatórios do Complexo Hidrelétrico de Lajes, responsável pela transposição Paraíba do Sul - Guandu;
- Usos da água pelos empreendimentos existentes no trecho do rio Pirai e Ribeirão das Lajes a montante da UHE Pereira Passos;
- Usos da água pelos empreendimentos planejados e implantados no trecho do rio Guandu e de seus afluentes entre a UHE Pereira Passos e a foz do canal de São Francisco (ANA, 2006, p.89).

Apenas o último destes quatro itens listados no “relatório diagnóstico” refere-se a uma álea sócio-econômica inserida espacialmente na bacia em questão. As outras áleas que envolvem usos e, sobretudo, a gestão da água utilizada, concernem à operação de reservatórios fora da área bacia do Guandu. A necessidade contínua da tomada de água para abastecimento humano e industrial através de uma transposição de bacias revela que as análises a partir do recorte natural da bacia hidrográfica também se mostram insuficientes para dar cabo de processos tão dinâmicos e complexos. Pires do Rio (2009) discute como a literatura relacionada à gestão da água revela uma tendência a considerar a bacia hidrográfica como um espaço específico de gestão, sem considerar os efeitos que a institucionalização deste recorte puramente natural, em uma lei, poderá trazer à gestão. Uma destas questões é a instrumentalização da bacia hidrográfica e da abstração de que um espaço natural fechado

pode servir para a gestão da água por atores e relações que ultrapassam os limites naturais de uma bacia.

En la representación de un plano continuo separado por divisores reside un aspecto peculiar de esa limitación que impone la cuenca hidrográfica. Todos los agentes llamados a integrar el comité pasan a pertenecer a un plano, un polígono cerrado definido por los límites de la cuenca. Los agentes, así como los recursos, están dentro de los límites de la cuenca, por lo tanto, los usos y las decisiones son, por extensión, comandados por una representación binaria del espacio (PIRES DO RIO, 2009, p.31).

O território dos riscos, neste sentido, não limita-se à bacia hidrográfica, pois as áreas que o constituem (naturais, tecnológicas e sócio-econômicas) e a vulnerabilidade da população estão interligados pela rede técnica, que por sua vez distorce o sentido contínuo e abstrato da bacia. Em outra passagem, Pires do Rio (2009, p. 31) questiona se realmente as regiões naturais seriam limites estáveis e indiscutíveis para a gestão da água e do sistema de abastecimento, tendo em vista que uma série de atores (companhias de água e hidrelétricas; empresas de grande consumo de água; produtores rurais; dentre outros) dependem da distribuição da água, das conexões estabelecidas pela rede e do conjunto de regras que asseguram o funcionamento do sistema de abastecimento.

Assim, a escala das áreas naturais, sócio-econômicas e tecnológicas que contribuem para um quadro definidor de risco é maior que a escala da gestão das águas empregada no nosso caso estudado. A maior parte da área metropolitana do Rio de Janeiro está dividida entre a região hidrográfica da Baía de Guanabara e a bacia hidrográfica do rio Guandu, mas a população metropolitana abastece-se das águas provenientes de outra bacia, de âmbito federal (por abranger parte de três estados da federação), a bacia hidrográfica do Paraíba do Sul.

Posto isto, visualizamos duas formas de ligação destas três áreas, ou seja, de ligação das múltiplas realidades que constituem a metrópole dos riscos: a ligação se constitui pelas redes técnicas e pela rede fluvial, tanto na origem das áreas como na predisposição ou definição das vulnerabilidades sociais. As áreas observadas na área metropolitana do Rio de Janeiro – descritas com detalhes no próximo capítulo – possuem caráter metropolitano, regional, já que todos eles possuem dinâmicas complexas e se manifestam para além dos limites administrativos rígidos e das bacias hidrográficas. São áreas engendradas pelo fenômeno urbano-metropolitano, que não se restringem, ou que não se comportam dentro dos limites municipais ou dentro dos limites das bacias sendo por isto que defendemos a escala metropolitana como escala de gestão dos riscos.

Quando mencionamos que a chave principal para a questão da gestão do risco associado à água pode estar na discussão sobre a escala, não estamos reduzindo o problema a

uma simples questão do tamanho. Souza (2005) adverte-nos sobre o “típico senso comum” de “culpar o tamanho das grandes cidades por toda uma série de males que sabotam a qualidade de vida dos cidadãos”. Concordamos com este autor, quando afirma que o que realmente importa para a análise dos problemas metropolitanos é “a natureza da urbanização e dos processos que a (de)formam, o que pressupõe a consideração das relações sociais em diferentes escalas” (SOUZA, 2005, p.313). Entendemos que o tamanho e as dimensões da área metropolitana importam, mas não tomamos o tamanho em si como a característica que define os riscos, e sim as diferentes áreas combinadas com os níveis de vulnerabilidade da população.

A partir da ligação realizada pelas redes de abastecimento e pela rede hidrográfica definimos dois tipos de fluxos d’água na área metropolitana. Em primeiro lugar aqueles que intitulamos de **Fluxos para Abastecimento** representam os diferentes aportes de água para os sistemas de abastecimento da metrópole (descritos mais adiante). A água do principal manancial de abastecimento da metrópole fluminense chega à estação de tratamento de água (ETA Guandu). A vazão é proveniente de uma transposição de bacias, que engloba uma região geográfica muito mais ampla que a área metropolitana. Na verdade a ETA Guandu funciona muito mais como uma estação de tratamento de esgotos (ETE), dado os níveis críticos de poluição em que a água do Guandu se apresenta antes da captação para a estação de tratamento (ANA, 2006). Em segundo lugar intitulamos de **Fluxos de Descarte** a água utilizada que é descartada nos rios e outros corpos hídricos, com ou sem tratamento de efluentes, também chamada de “águas servidas”. Este tipo de fluxo pode percorrer grandes distâncias dentro da área metropolitana, desde o ponto de descarte nos mananciais até o destino final. No caso da área metropolitana do Rio de Janeiro, os fluxos de descarte têm como destino três corpos hídricos: a baía de Sepetiba, a baía de Guanabara e o complexo lagunar de Jacarepaguá. O cotidiano de riscos da metrópole é marcado por um sistema de saneamento básico que convencionamos chamar de *sistema esgoto-esgoto* (quadro 5), expresso na relação:

R (AI/E) – T – AP – [abastecimento da metrópole] – AS (E’) – R’, em que as letras significam:

R: “rios”; locais de captação das águas;
AI: “águas impróprias”; as águas captadas são impróprias para consumo humano (poluição/contaminação elevados, o que permite que as consideremos como “esgoto”);
E: “esgoto”; muitas captações de águas para consumo humano são realizadas em mananciais já bastante degradados.
T: “tratamento”; processo químico-físico pelo qual as águas passam visando a preparação para o consumo humano;
AP: “água potável”, água após o tratamento.
AS (E’): “águas servidas”, “esgoto”; água após o uso geral (doméstico ou industrial)
R’: “rios”; corpos hídricos que recebem os descartes das águas servidas.

Quadro 5: Elementos constituintes do sistema de saneamento básico “esgoto-esgoto”.

As águas captadas para uso humano na área metropolitana do Rio de Janeiro são em sua grande maioria poluídas e necessariamente passam por algum tipo de tratamento. Após esta fase, a água é distribuída para a área metropolitana. Após usos, sobretudo, do tipo consuntivos, a água retorna aos corpos hídricos de descarte na forma de “águas servidas”, já que o volume de águas servidas tratadas (tratamento de esgotos) ainda é pequeno.

Apresentaremos dados relativos à qualidade das águas e tratamento de esgotos no próximo capítulo, contudo, cabe desde já mencionar que as águas impróprias são desde aquelas dos pequenos mananciais oriundos dos maciços costeiros, onde já existe ocupação humana, até o principal corpo hídrico que abastece a região, o rio Guandu. Em documento da antiga Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA, 2001 *apud* ANA, 2005, p. 91) os rios da área metropolitana do Rio de Janeiro que contribuem para a bacia da Baía da Guanabara são:

Verdadeiras canalizações de esgoto a céu aberto, recebendo ainda grandes contribuições de despejos industriais e lixo. Nessa situação estão incluídos os afluentes da costa oeste da Baía, que vão do Canal do Mangue ao Canal de Sarapuí, além dos rios Alcântara, Mutondo, Bomba e Canal do Canto do Rio, na costa leste. Esses rios são utilizados, basicamente, para diluição de despejos, embora o uso que lhes é recomendado seja a manutenção da harmonia paisagística e estética (FEEMA, 2001 *apud* ANA, 2005, p. 91).

Na relação acima apresentada, podemos considerar também a álea enchente. O aporte de águas pluviais para a rede de drenagem, em áreas urbanas, ocorre rapidamente, em decorrência da menor retenção de água no solo ou pela vegetação. Quando ocorre o transbordamento das águas fluviais as inundações podem causar prejuízos materiais ou imateriais de ordens diversas, caracterizando assim, situações de risco.

Os riscos advindos de inundações, por exemplo, de acordo com Laganier (2006), podem ser definidos como eventos danosos, que envolvem prejuízos materiais ou imateriais, dotados de certa probabilidade, a partir da combinação de zonas inundáveis e de uma vulnerabilidade inerente da sociedade. As inundações caracterizam-se, de acordo com Laganier (*op. cit.*), sobretudo, pelas variáveis: extensão territorial, velocidade do fluxo d’água e frequência de chuvas. Segundo o autor, a vulnerabilidade deve ser estipulada por uma avaliação abrangente das possíveis perdas causadas pela enchente no sistema sócio-econômico (impactos indiretos nas redes técnicas afetando a economia de uma cidade, região ou país), uma vez estipulada a magnitude e duração das inundações. Adicionamos segundo nossa análise crítica que a definição de vulnerabilidade às inundações deve levar em conta: aspectos técnicos (gestão da infra-estrutura de saneamento); aspectos econômicos (escassez de recursos para investimentos, população de baixa renda); aspectos institucionais (falta de

coordenação entre esferas administrativas, atuação de organizações não-governamentais e capacidade de articulação e coordenação entre diferentes atores); aspectos culturais (ausência da consciência do risco, aceitação religiosa).

O que chamamos a atenção, sobretudo, é que na perspectiva de análise de Laganier, não é somente o impacto direto, localizado, da enchente que desperta interesse da gestão territorial, pois tanto a vulnerabilidade, como as perdas se estendem para além dos lugares inundados. Isto significa que, mesmos os territórios fora do alcance direto das inundações, sofrem com perdas e danos diversos em função do que o autor intitula de “interdependência espacial de territórios” (LAGANIER, 2006, p.21), sobretudo no que concerne à manutenção do funcionamento dos fluxos pelas redes técnicas (rodovias, ferrovias, redes de energia elétrica e de telecomunicações, etc.).

Mais do que o impacto localizado, interessa-nos a constatação de Laganier (*op. cit.*) de que há uma disjunção radical entre a escala original do processo (do evento pluviométrico intenso e enchente), do espaço de transferência das águas (as vertentes, ou seja, a noção de bacia hidrográfica) e os lugares de manifestação dos riscos, não somente os vales inundáveis, mas os territórios conexos que mantêm diferentes e complexas relações sócio-espaciais com o local atingido (ou em risco). Podemos usar este mesmo raciocínio para o exemplo do provimento de água. Grandes cidades como Rio de Janeiro e São Paulo, em conjunto com seus municípios metropolitanos, captam água de fontes cada vez mais distantes e fora de seus limites administrativos.

Tal situação remete-nos a novas escalas de risco, a escala do *risco importado*. Reforça-se aqui, as limitações das análises por bacias hidrográficas. No caso da bacia do Guandu, a transposição das águas do Paraíba do Sul funciona como um processo de importação do risco instalado a montante, ou seja, do risco proveniente da bacia do Paraíba desde a captação na elevatória de Santa Cecília, até as bacias contribuintes próximos à Região Metropolitana de São Paulo. Entretanto, a situação de importação de riscos concerne à transposição do Paraíba do Sul e demais ligações através das redes técnicas, que conectam territórios distantes, não circunscritos à lógica natural da bacia e que abrem a possibilidade de transferência de áreas diversas, ampliando a abrangência do território dos riscos.

A importação dos riscos pode ser explicada pelas áreas que são transferidas de sua área de origem para outra, sendo o mecanismo desta transferência envolve a instalação e o funcionamento de redes técnicas. No que tange à nossa discussão acerca da escala metropolitana como escala de gestão dos riscos, a noção de risco importado reforça a necessidade da articulação de escalas de análise. Podemos discutir dois exemplos de

importação de riscos para a metrópole dos riscos. Primeiramente, em função da captação de água do rio Paraíba do Sul para abastecimento, há de se considerar que é feita a transposição de águas que recebem o descarte de uma variedade de efluentes industriais e domésticos de empresas e cidades que possuem afluentes do Paraíba do Sul ou diretamente nele. Considerando a lógica natural da bacia hidrográfica, estas águas não chegariam nunca, sob condições de estabilidade geológica e geomorfológica, no sítio metropolitano. Contudo, como realizamos a transposição de águas de uma bacia para outra através da rede, além de água, importa-se também toda a carga de detritos e efluentes.

O segundo exemplo, diz respeito à “disputa” pela água entre as metrópoles paulistana e fluminense. De acordo com o decreto-lei estadual nº 52.748 do governo de São Paulo, foi noticiado que o estado realiza estudos para captar, água do rio Paraíba do Sul que abastece além da área metropolitana do Rio de Janeiro, outras cidades fluminenses e também mineiras, em decorrência do comprometimento do sistema de abastecimento da região metropolitana de São Paulo (RMSP), com quadros de riscos de escassez para o futuro. A captação de águas para a RMSP configura-se como uma álea social e também institucional, pois deriva de decisões políticas. Estas novas áleas, sem dúvida, modificam o quadro de risco na metrópole e evidenciam a complexidade da gestão da água³². A seguir analisaremos o papel das redes na configuração dos riscos em escala metropolitana, articulando as redes técnicas aos territórios dos riscos.

2.3 A Metrópole dos Riscos e as Redes Técnicas: concentração e difusão

Os riscos, *a priori*, são construções teóricas. Conforme já discutimos são projeções de ocorrências que envolvem, em algum sentido, perdas sociais. Portanto, como são projeções

³² “O comitê paulista da bacia [do Paraíba do Sul] começa a debater oficialmente hoje a proposta de transferir água do rio, a partir da região de Jacareí. A transposição, conforme estudos em andamento, é possível com a construção de uma adutora até a represa do Jaguari, que compõe o sistema Canteira, o principal da Grande SP. O comitê (...) é o primeiro órgão a discutir a transposição, com volume mínimo de 5.000 litros por segundo, suficiente para abastecer 2,5 milhões de pessoas por dia. Hoje, o Paraíba do Sul (...) sofre uma transposição de 40% de suas águas, que depois chegam ao rio Guandu, principal manancial da região metropolitana do Rio. Cerca de 14,2 milhões de pessoas (...), servem-se do rio. São Paulo já importa da bacia do Piracicaba metade da água que usa e, diante da queda da oferta das fontes disponíveis, o governo contratou uma empresa para estudar a exploração de outros mananciais. A secretária Dilma Pena (Energia e Saneamento, pasta que tem assento no comitê) diz considerar o início da discussão “precipitado” porque o estudo não terminou. “O Paraíba do Sul existe dentro de um rol de alternativas. Nem sei de quanto [volume de transposição] poderia ser. É uma especulação.” (...) Para a secretária de Meio Ambiente fluminense, Marilene Ramos, a medida só é viável se não comprometer a qualidade da água retirada para abastecer o Grande Rio, que tem grande dependência do manancial. A água perde qualidade após o ponto de transposição porque, com menos volume, fica difícil a dispersão de esgoto. “O que não pode é afetar a transposição para o [rio] Guandu, vital para o Rio”, disse Ramos (...). Para que a Sabesp faça a transposição, o pedido terá de passar pelo aval da ANA” (Folha de São Paulo, 07 de julho de 2009).

eles percorrem um caminho até sua materialização. O *vir-a-ser* do risco, incluindo aí a sua percepção, pode ser mediado pelas redes. Resumindo: compreende-se que os riscos consubstanciados pelos processos perigosos que o condicionam podem ser articulados através de diferentes tipos de redes, manifestando-se em função de suas características em escalas espaciais diferentes.

Nossa compreensão da relação entre rede e território apóia-se em Raffestin (1993), ou seja, é o território que estabelece as redes, por intermédio do jogo, das relações entre os atores sociais envolvidos. Para Raffestin a rede em um quadro espaço-temporal é, por definição, móvel: “do ponto de vista da circulação, toda rede está em perpétua transformação, dependendo da escala privilegiada pelas estratégias (...)” (RAFFESTIN, 1993, p.207). Estas estratégias são engendradas conforme dissemos acima, pelos “atores que geram e controlam os pontos da rede, ou melhor, da posição relativa que cada um deles ocupa em relação aos fluxos que circulam ou que são comunicados na rede ou nas redes” (RAFFESTIN, 1993, p.207).

De maneira geral as redes pressupõem circulação e movimento de determinado tipo de fluxo. Assim sendo, a rede técnica de abastecimento de água e ao mesmo tempo a malha hídrica³³ são os sistemas de circulação de um tipo de fluxo – a água. Para Raffestin os sistemas de circulação³⁴ são instrumentos construídos e reproduzidos por atores de “forma variável, em função dos projetos políticos e econômicos que evoluem” (RAFFESTIN, 1993, p.207). Ou seja, para Raffestin mesmo a infra-estrutura representa uma relação de poder. Neste sentido é muito importante reiterar que consideramos as redes técnicas não somente como um produto técnico, ou seja, uma aplicação tecnológica neutra. Dupuy (1984) menciona claramente que os diferentes tipos de redes (água, energia, gás, por exemplo) não são apenas justapostas no território. “As redes se cristalizam em um ambiente altamente interdependente dos imperativos capitalistas e do estabelecimento de novas relações sociais” (DUPUY, 1984, p.22). As possibilidades de conexão que elas fornecem e o modo pela qual são geridas e controladas são as características que permitem que Dupuy (*op. cit.*, p.23) afirme que as redes

³³A malha hídrica também pode ser considerada um objeto técnico na medida em que consideramos a finalidade dos rios, isto é, como fornecedores de água e também receptores de efluentes e toda a gama de obras e intervenções que visam controle de vazão, retificação, dragagem, barragens, desvios e transposições.

³⁴Sobre a noção de movimento e de circulação podemos retornar às discussões iniciais sobre redes, a despeito dos problemas epistemológicos, da ambigüidade e da polissemia descrita por Offner (1996). Este autor ressalta a importância dos trabalhos de Saint-Simon para uma concepção moderna de rede, ligada a noção de economia de circulação, ao movimento da sociedade e ao desejo de um mundo solidário e pacífico. De acordo com Offner é a doutrina de Saint-Simon que eleva à rede à categoria de conceito (“*mais c'est la doctrine saint-simonienne qui va élever le réseau au rang de concept*”; Offner 1996, p.20).

não são construções *a priori* técnicas, mas são produtos de uma lógica sócio-econômica e da gestão do sistema urbano, que se concretiza em manifestações técnicas. Posto isto, o autor define finalmente as redes como um equipamento técnico de solidariedade urbana (DUPUY, *op. cit.*, p.23, tradução nossa).

Posteriormente Dupuy (1993) considerou “de um ponto de vista exclusivamente teórico” a rede como uma estrutura de relações do mesmo tipo entre diversos pontos localizados em um espaço geográfico. Em outra obra, Dupuy (1991) menciona algumas características importantes envolvendo as redes técnicas para nossa análise:

- a) São fundadas sobre princípios técnicos variados (circulação de água potável por pressão e esgotos escoados pela ação da gravidade);
- b) A natureza do serviço oferecido também é variada (serviço de transporte/serviço de telecomunicações);
- c) Há variedade também em consequência da finalidade, do uso (eletricidade para iluminação ou para sistema de aquecimento, por exemplo);
- d) Por último e não menos importante, Dupuy ressalta que os modos de gestão da rede também são diferentes, heterogêneos. Utiliza o exemplo Francês da água e do gás. Enquanto o primeiro serviço é realizado nas grandes cidades por empresas privadas, o segundo é realizado por uma empresa estatal (DUPUY, 1991, p.26).

A estrutura espacial da rede coloca em relação os diversos pontos conectados, conforme menciona Dupuy (1991). Tal estrutura de relações espaciais entre os diversos pontos, suas ligações e junções (nós) caracterizam uma topologia das redes. Curien (1988) fornece-nos uma definição sobre rede e a caracterização dos elementos topológicos:

Toda infra-estrutura que permite o transporte de matéria, de energia ou informação, que se inscreve sobre um território em que é caracterizada pela topologia de seus pontos de entrada (acesso) ou pontos finais, dos seus arcos de transmissão, dos seus nós de bifurcação e de comunicação (CURIEN, 1988, p.212, tradução nossa).

A partir da leitura destas características e das definições de Curien (1988) e de Dupuy (1993) percebe-se a intrínseca relação entre as redes e a produção e reprodução vida cotidiana. As redes permeiam a vida urbana e fornecem-na sentido através das redes de transporte, de comunicações, de esgoto, de abastecimento de água, dentre outras. Como fruto de processos sociais e históricos, envolvendo transformações tecnológicas ao longo do tempo, observamos a forte convergência entre redes e território, sobretudo, no que tange à conexidade que põem em relação e solidarização os serviços da cidade. Segundo Noüe *et al* (1993):

É difícil imaginar um território sem rede, pois as redes constituem ao mesmo tempo o suporte, a condição e a manifestação concreta das mudanças de toda natureza entre os homens, grupos e comunidades que habitam aquele território. Estas redes, pela sua mesma natureza, as infra-estruturas que supõe e os serviços que oferecem, engendram as solidariedades territoriais e sociais entre as comunidades. As redes tornam sólida a consciência de pertencer a um mesmo território e de ter interesses e um futuro comum. O território ganha sentido pelas redes, pela geografia e história comum, e adquire, pois, uma dimensão política e cultural forte (NOÛE *et al* 1993, p.25, tradução nossa).

Para Tavares (1999, p.14) a existência de fluxos pressupõe a existência de redes, sendo a conexão o elemento principal. Assim, os fluxos e a conexão concedem materialidade aos nós da rede, isto é, lugares das conexões, que podem solidarizar ou excluir os elementos de acordo com a gestão da rede.

Em uma perspectiva geográfica, a rede não nega o território, uma vez que compreende lugares e caminhos indissociáveis do território, porém, apresenta limites que são por ele determinados; como o território está em constante movimento, a rede não está definitivamente ordenada, estável (TAVARES 1999, p.14).

Apesar de Tarr e Dupuy (1988 *apud* OFFNER, 1996, p.23, tradução nossa) afirmarem que as redes técnicas de água, gás, eletricidade, transporte e vias públicas, por exemplo, são elementos que permitem a livre circulação dentro e entre as cidades, é imperativo considerar que o “território em movimento”, ou seja, o território dinâmico produzido pela ação dos atores sociais envolvidos não assegura universalidade às redes técnicas. Essas conectam e segregam partes do território. Quando referimo-nos há uma “segregação pelas redes”, queremos dizer, que há uma segregação criada pela ausência das redes técnicas. No caso do abastecimento d’água, isto significa um fator de vulnerabilidade relacionado ao que Hewitt (1997) intitula de “fraqueza estrutural”, ou seja, pobreza, ausência do poder público, menor capacidade da população responder às situações de risco. Compreendemos assim, que a organização espacial das redes pode funcionar como um fator de vulnerabilidade estrutural.

Algumas propriedades topológicas das redes (DUPUY, 1993) refletem as estruturas das ligações estabelecidas por elas, evidenciando o papel:

- a) **Conexidade:** concerne a articulação dos elementos ligados pela rede;
- b) **Conectividade:** concerne em possibilitar caminhos alternativos diante de bloqueios, dificuldades e obstáculos na rede;
- c) **Homogeneidade:** concerne à capacidade de transferência ou transmissão uniforme do elemento que é transmitido pela rede;
- d) **Nodalidade:** concerne à capacidade relacional dos nós da rede (de articulação).

Estas propiedades têm importância para a caracterização da rede de abastecimento de água na metrópole do Rio de Janeiro. No que concerne à conectividade da rede, podemos dizer que ela é baixa, já que não existem caminhos alternativos para a circulação e distribuição do fluxo de água em caso de problemas na rede principal de captação e tratamento. No entanto, considerando a malha hídrica dentro da metrópole e a sua densidade, esta permite maior conectividade e a conexidade entre os elementos ligados pela rede, pois a circulação de água pode ser direcionada pela operadora da rede, em função tanto dos obstáculos e problemas técnicos, como em função das demandas variáveis. Pires do Rio (2009) define as malhas como:

Las mallas consisten en una estructura en red de mayor complejidad y fuertemente condicionada por densidades elevadas. Ellas corresponden a un sistema de circulación que de modo distinto a la estructura dendrítica, permite que el agua circule en diferentes direcciones en función de la variación de las demandas. La conexión entre esos dos tipos es fundamental para gestión del agua, pues asegura inmediatez e instantaneidad de acceso al servicio. Reconociendo el aspecto técnico contenido en esas estructuras, lo que llama la atención es el hecho de que alteran significativamente la posición relativa de los lugares. En otros términos, las características de un servicio en red transforman algunos lugares, aparentemente desprovistos de interés inmediato, en áreas de importancia estratégica en función de la posición que ocupan en la red (PIRES DO RIO, 2009, p.31).

No que concerne à homogeneidade do fluxo de água, recorrendo aos indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), através do número de paralisações e intermitências, além da experiência cotidiana e noticiários podemos afirmar que o fluxo não é homogêneo. As paralisações e intermitências além de prejudicar o abastecimento normal das residências e de demais usuários (hospitais, clínicas e escolas, por exemplo) modificam a pressão interna às tubulações podendo causar problemas nas juntas, causando a entrada de ar e, em função de outros fatores, inclusive a contaminação da água:

A irregularidade no abastecimento submete a rede de distribuição a possíveis contaminações, devido as subpressões que podem ocorrer no interior das mesmas, associadas a não estanqueidade das juntas das tubulações e a contaminação do solo circunvizinho (ANA, 2006, p.273).

De acordo com November (2002) situar o problema dos riscos na perspectiva de análise do binômio território/rede permite compreendermos o significado dinâmico do território e permite estabelecermos análises em níveis geográficos (micro, meso e macro) entremeados; além de identificar o jogo dos atores sociais com base em um constante equilíbrio entre uma lógica territorial e uma lógica de rede (NOVEMBER, 2002, p.275). Isto só é possível, pois conforme dissemos, as redes são produtos históricos derivados de relações sociais e, são mais que técnica, são serviços, ou seja, as redes estabelecem uma relação de um

serviço. Segundo Gadrey (1991 *apud* DUPUY, 1993, p.196) “*les réseaux usuels fournissent plutôt des services que des biens*”. Dupuy (*op. cit.*) menciona que em relação aos transportes, as comunicações e o correio, por exemplo, esta relação é mais evidente. No entanto, ele esclarece as relações de serviço quanto à rede de esgoto e de água. Para o autor, o esgoto não significa somente descarte de águas servidas, usadas. Mas, antes de tudo, um serviço de higiene, de proteção do ambiente, serviço instantâneo e imediato (BEYELER, 1991 *apud* DUPUY, 1993, p.196). Quanto à água, a demanda dos usuários não é diretamente ligada a uma necessidade. É a demanda por um serviço em quantidade, qualidade, acessibilidade, segurança e condições iguais de uso (MOREL, 1991, *apud* DUPUY, 1993, 196), o que nos remete às propriedades da rede.

As redes técnicas cumprem uma função importante para as cidades. Concebendo-as como infra-estruturas de veiculação/distribuição de água, energia, gás, informações ou que permitem o transporte de pessoas, por exemplo, fica de certo modo evidente o papel que elas têm em conectar locais de produção e de consumo; locais de moradia e de trabalho ou estudo; enfim, as redes permitem a locomoção de fluxos materiais e imateriais. Contribuem deste modo, não apenas para a transferência de fluxos, mas para a concentração de pessoas, fornecendo sentido à aglomeração e à urbanização, pelos serviços³⁵ que materializam. Concordando com Pires do Rio (2008, p.222) as redes “não são apenas aparatos técnicos mais ou menos eficientes; elas constituiriam um dado importante da organização da cidade”. Nossa análise é de que a metrópole constitui-se pela escala de concentração destes fluxos em uma determinada área geográfica e/ou a delimitação mais precisa das cidades que estão envolvidas nestes diferentes tipos de fluxos, bem como à população servida. É neste sentido que as redes técnicas fornecem significado e unidade à metrópole.

Articulando as propriedades de conexidade, conectividade e homogeneidade à análise de November (2004), melhor compreendemos o papel das redes na definição das escalas dos riscos associados à água. November afirma que a circulação de determinado elemento tem duplo papel: permite a concentração e a difusão de áreas, o que permite falarmos em riscos concentrados ou riscos difusos. Segundo a autora, que neste trabalho investiga os riscos de incêndio, no que tange à concentração:

Risk appears to be spread across the space in three ways: it may be introduced along the ‘lines of route’ of the territory (the networks), or it may be restricted to

³⁵ Segundo Siqueira (2001) é consenso na literatura que os serviços públicos sejam identificados como responsabilidade de Estado e a partir de certos princípios, sendo o da *universalidade* (definido como o direito de todo cidadão ao determinado serviço) o mais importante. Outros princípios como a *acessibilidade*, *boa cobertura territorial*, *modicidade das tarifas* e *cortesia com os usuários* são condições, segundo a autora, para que a universalidade se realize.

certain 'meeting points' (junctions), or it may even affect entire 'areas' (the zones). Whether present at a 'meeting point', along a 'line of route', or in an 'area', different categories of risk can accumulate in these risk-prone places (NOVEMBER 2004, p. 275).

De acordo com os tipos de riscos estudados por November (*op. cit.*) podemos dividir os lugares que estão sob risco de forma concentrada em três categorias: a categoria “*meeting points*”, de cunho pontual, como uma junção ferroviária; a categoria “*zones*” como por exemplo, aglomerações de fábricas (*clusters*); e por fim as linhas, “*lines of route*”, ou “*network*”, sendo citados como exemplo gasodutos, oleodutos e estradas. Isto é de fundamental relevância para nossa análise. A difusão e a concentração de áleas pelo funcionamento das redes trazem à tona a necessidade premente de se avaliar os riscos na escala de operação destas redes, sendo neste sentido que apontamos a área metropolitana como escala de análise e de gestão dos riscos. A malha hídrica, como as *lines of route*, densas, possuem este papel de concentração de áleas ou dispersão – o que nos leva mais uma vez a mencionar a *importação* dos riscos como característica que particulariza a metrópole fluminense como *território de riscos*. Como outro exemplo, o transporte de produtos perigosos e inflamáveis indica potencialmente que o risco está presente em todos os lugares ao longo das estradas, pelo trânsito dos veículos de carga. Na RMRJ questionamos os riscos advindos com a construção já em curso do arco rodoviário metropolitano, tanto no que tange ao risco associado ao transporte de cargas perigosas, como riscos associados à própria construção (intervenções na rede de drenagem) e às possibilidades de novas áreas de ocupação, ao aumento de demanda por água, e a inexistência de saneamento básico. Como afirma November, de maneira geral o risco está constantemente se movendo no território (NOVEMBER, 2004, p. 276).

Sem dúvida, no âmbito da nossa investigação, os instrumentos que permitem esta movimentação da qual menciona November (*op. cit.*) são: a rede técnica e a rede hidrográfica. Estas duas redes viabilizam por um lado o abastecimento humano, em seus mais diversos usos e formas de manifestação, ou seja, viabilizam a existência da vida metropolitana, contudo, também são elementos responsáveis pela conexão da metrópole com áleas produzidas interna ou externamente à metrópole, configurando graves quadros de risco, como daqueles advindos de áleas ligadas à precarização da qualidade da água e das inundações.

O debate sobre a gestão da água atualmente, contudo, não está atrelado à escala metropolitana ou à escala de operação/funcionamento das redes. Ao contrário, de acordo com a Lei das Águas (9.433/1997) os organismos de gestão são os Comitês de Bacia Hidrográfica e as Agências de Bacia. Enquanto os primeiros são compostos por representantes das esferas

de administração pública do nível federal, estadual e municipal, usuários de água e representantes da sociedade civil, considerados como um “parlamento” ou esfera de mediação de conflitos; as agências são órgãos técnicos executivos. Segundo Pires do Rio (2009, p.28), conforme a própria denominação, ambos os organismos estão vinculados a uma unidade espacial, na qual suas atividades estão circunscritas: a bacia hidrográfica.

Os comitês de bacias ou regiões hidrográficas possuem uma área natural de referência, ou seja, um rio principal e toda uma rede hidrográfica contribuinte, que forma uma bacia (com os mais diferentes formatos) a partir dos divisores de águas, ou linhas de cumeadas dos morros, montanhas e serras adjacentes. Como os comitês podem ser estaduais ou federais é possível inferir a heterogeneidade de dimensões areais das bacias hidrográficas. No que concerne à área metropolitana do Rio de Janeiro temos uma superposição a bacia hidrográfica do Guandu³⁶ e a região hidrográfica da Baía de Guanabara e Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá³⁷.

Os comitês criam uma arena de discussão em que são disputados, por exemplo, desde os seus assentos (dentro da proporção de 1/3 administração pública, 1/3 sociedade e 1/3 para os usuários) até o controle e o direcionamento dos fluxos de água, através dos mecanismos de outorga³⁸ e cobrança³⁹. Interessante ressaltar, que a atividade dos atores sociais organizados nos comitês e a relação de poder entre eles, entretanto, não circunscrevem-se somente à área da bacia. Diversos usuários operam em escalas diferentes e também as relações entre esferas de governo estarão, segundo Pires do Rio e Peixoto (2001), entrecortadas por novas instâncias de regulação. Com a gestão por bacia, os usuários são regulados a partir de uma base espacial diferente, em relação à malha político-administrativa, no entanto, a operação de captação, do armazenamento, e da distribuição dos fluxos de água ainda são operados pelas redes técnicas. Ainda segundo as autoras supracitadas, no tocante a delimitação de uma base espacial fixa como a bacia hidrográfica para a gestão dos recursos hídricos, acaba-se por criar e propiciar “uma ruptura que afeta as articulações territoriais tradicionais [...] implica[ndo] em posicionamentos, disputas, conflitos e negociação [diferentes atores sociais]” (PIRES DO RIO & PEIXOTO 2001, p.62). Acerca destas implicações para o território e a gestão, Pires do

³⁶ Instituído por Decreto Estadual nº31.178 de 03 de abril de 2002.

³⁷ Instituído por Decreto Estadual nº 38.260, de 16 de setembro de 2005.

³⁸ A “outorga de direito de uso” é um instrumento implantado pela Lei Federal 9.433/1997 e tem por objetivo “assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água” (BRAGA *et al*, 2006, p.649).

³⁹ A cobrança instrumento da Lei Federal 9.433/1997, intrinsecamente relacionado com a outorga, objetiva reconhecer o valor econômico da água, incentivar o uso racional e obter recursos financeiros para realização das ações preconizadas nos planos de recursos hídricos (BRAGA *et al.*, 2006, p.644).

Rio (2009) discute a instrumentalização da bacia hidrográfica como mecanismo que reforça o controle do acesso à água:

¿Qué implicaciones tiene para el territorio, institucionalizar unidades espaciales? ¿Es posible la descentralización propuesta por la ley, tomando como base para La participación una región natural? Nuestra hipótesis es que 10 años después de la implantación del sistema de gestión de recursos, la cuenca hidrográfica es confrontada por otros territorios que se constituyen siguiendo lógicas distintas que, además ha favorecido muy poco la deseada descentralización. Existe, detrás de esas cuestiones, una discusión que no será, de ninguna manera agotada en este trabajo, sobre los riesgos de instrumentalizar la cuenca hidrográfica. Al asumir que la instrumentalización constituye un modo de privilegiar agentes económicos en un espacio específicamente regulado, podemos preguntarnos si esos espacios, regulados e institucionalizados, no están tornándose en un mecanismo mediante el cual se refuerza el control que ciertos grupos tienen sobre el acceso al agua (PIRES DO RIO, 2009, p.27).

Um dos aspectos que propiciam ruptura e afetam as “articulações territoriais tradicionais” é a rede técnica. Ela permite a existência e a materialização de um serviço em diferentes escalas geográficas. Através da rede técnica que opera interligando as águas de bacias hidrográficas adjacentes, estamos não somente conectando (fornecendo unidade, continuidade) a “água” ou “bacias”, mas estamos conectando realidades diferentes. Como a rede de infra-estrutura de abastecimento de água não se restringe a uma bacia hidrográfica (unidade natural), nem mesmo a limites institucionais rígidos, concordamos novamente com Pires do Rio (2008, p.233) quando a autora afirma que:

Os condicionantes dessa rede estendem-se, portanto, além de uma unidade espacial estável. A escala de gestão foi condicionada pela competência atribuída respectivamente às duas empresas (Light e Cedae), com predomínio da companhia de eletricidade no controle da afluência de água. Uma constatação se impõe: esse tipo de rede de infra-estrutura contém elevado grau de tecnicidade, cuja topologia responde às exigências de funcionalidade e eficiência dos serviços a que estão associados. Por outro lado, a gestão, a cargo quase exclusivo destas companhias, apresenta impasses em termos de legitimidade em seu próprio processo. Consideradas as malhas de gestão e as redes de infra-estrutura, a base natural instituída perde muito de seu sentido, pois tais malhas resultam da confrontação da lógica técnica das redes de infra-estrutura, das lógicas e ações de diferentes atores e de políticas públicas (PIRES DO RIO, 2008, p.233).

Assim, pensar a gestão dos riscos associados à água na escala da bacia hidrográfica perde muito sentido, posto que as redes de infra-estrutura são objetos técnicos que surgem de uma “malha de gestão” (PIRES DO RIO, 2008, p.221) que reflete o jogo de negociações, conflitos e poder entre atores sociais envolvidos. A rede possui desta maneira, capacidade de subverter, isto é, distorcer a idéia básica de bacia hidrográfica amplamente constituída⁴⁰, transportando a matéria circulante – a água – através de conexões para além de uma bacia. A citação de Lima (2009) evidencia, em parte, a intrínseca relação da noção de serviço realizado

⁴⁰ Área drenada por um rio principal e seus afluentes, com a existência de cabeceiras de drenagem e divisores de água naturais (topos de morros/ montanhas).

pelas redes, sua gestão para o provimento da população urbana com toda a infra-estrutura necessária instalada no território:

Quando as pessoas se juntam em quantidades cada vez maiores nas zonas urbanas, precisam cada vez mais de mais de água potável, que é retirada “bruta” do ambiente, conduzida, tratada, armazenada e reconduzida às suas casas, a ponto de um edifício de 20 andares, com quatro apartamentos em cada, precisar de um riachinho de água límpida num único ponto da rua. Ao lado de outros e outros prédios e casas, demanda-se, para a nossa sobrevivência e conforto, uma rede de riachos e rios canalizados em dutos forçados, chamada de *rede de distribuição*, que deveria estar permanentemente pressurizada, ofertando quantidades variáveis ao longo dos dias de atividades das pessoas, medidas, qualificadas e pagas pela população usuária. Para isso, é constituída uma administração desse bem comum, num processo político que designa os gestores dos serviços de abastecimento de água – e esgotos. Aqueles serviços operam sistemas que captam a água dos rios, riachos, lagos ou dos interstícios da terra, denominadas, respectivamente, de *captações em mananciais superficiais* ou *subterrâneos*, as transportam em *adutoras* gastando energia gravitacional ou elétrica para acionar as bombas das *elevatórias*, reduzem suas impurezas em *estações de tratamento*, armazenam em grandes tanques ou reservatórios que alimentam as já referidas redes que as levam até as *ligações domiciliares* na porta dos prédios (LIMA, 2009, p.284, grifos conforme original).

Portanto, as redes possuem um papel ambíguo. Podem ao mesmo tempo ser alvo de riscos ou contribuir para sua materialização. Como alvo, as redes técnicas podem se deteriorar com o tempo, romperem-se pela ação das inundações, ser alvo de ligações clandestinas, ou apresentarem problemas de ordem técnica em todas as fases citadas por Lima (2009). Como áleas contribuem para a definição de riscos, através da sua capacidade de difusão e de concentração da matéria circulante (água). Um exemplo é o “risco importado”, difundindo os riscos alocados (poluição, contaminação) em uma bacia, para outra. Ou ainda em função da ausência em si da infra-estrutura de saneamento básico em determinadas localidades, em que tanto a falta d’água tratada e cotidianamente, como a falta de rede de esgoto, influência na ocorrência e manifestação de doenças relacionadas à água. A intermitência do fornecimento de água (álea tecnológica, ligada a gestão do serviço) também se configura como um fator de risco importante.

CAPÍTULO 3

ÁLEAS E VULNERABILIDADES METROPOLITANAS: CONSTRUÇÃO DA METRÓPOLE DOS RISCOS

*“As cidades que explodem no mundo em desenvolvimento também
entretencem novos e extraordinários corredores, redes e hierarquias.
Nas Américas, os geógrafos já mencionam um leviatã conhecido
como Região Metropolitana Ampliada Rio – São Paulo (RMARSP)”.*

(Mike Davis, Planeta Favela)

O presente capítulo tem por objetivo a apresentação e análise das diferentes áreas e vulnerabilidades metropolitanas que são fundamentais para a configuração de situações de riscos relacionados ao uso e à apropriação da água. Os diferentes processos, de natureza tecnológica, social, natural e política acumulam-se diacronicamente deixando suas marcas, vestígios, traços e riscos no território. Lembramo-nos da citação de Milton Santos acerca do espaço como “acumulação desigual de tempos”. Na escala metropolitana, na qual o fenômeno urbano se manifesta com toda sua intensidade percebemos uma convergência de processos perigosos, que acumulam-se em diferentes tempos, constituindo uma influência recíproca e dialética. As redes de infra-estrutura técnica de saneamento são o principal elemento para análise dos riscos nessa escala.

3.1 A Rede de Abastecimento de Água: entre a Vulnerabilidade Social e Áreas Tecnológicas e Naturais

Tendo em vista este debate acerca da rede técnica, quais são e como estão os sistemas de abastecimento de água para a área metropolitana do Rio de Janeiro? Estes estão descritos no quadro a seguir (quadro 6) e visualizadas na figura 6. O sistema que mais contribui para o abastecimento da metrópole é o sistema Guandu, localizado na região da bacia hidrográfica drenante à Baía de Sepetiba⁴¹. Suas águas servem aproximadamente 8,5 milhões de pessoas, em nove municípios (Rio de Janeiro, Nova Iguaçu, Duque de Caxias, São João de Meriti, Belford Roxo, Nilópolis, Itaguaí, Queimados e Mesquita), o sistema abrange 85% da cidade do Rio de Janeiro e 70% da Baixada Fluminense (OLIVEIRA 2007, *apud* COELHO, 2008, p.42).

No que diz respeito aos mananciais situados na área da bacia drenante à Baía de Guanabara, o quadro em termos de disponibilidade de águas de superfície é bastante diverso ao do quadro apresentado pelo rio Guandu. De acordo com Ecologus-Agrar (2005, p.96) as maiores potencialidades de aproveitamento de água estão no lado leste do recôncavo da Guanabara, locais em que já ocorrem os maiores aproveitamentos (no caso, o Sistema Imunana-Laranjal). Assim sendo, percebemos como o lado oeste da bacia drenante à Baía de Guanabara não possui mananciais em condição de aproveitamento hídrico. Seja em função da pequena vazão, ou em função do descarte de esgotos *in natura*.

⁴¹ Compreende em parte o território da cidade do Rio de Janeiro e dos municípios de Mangaratiba, Nova Iguaçu, Vassouras, Rio Claro, Piraí, Miguel Pereira e Engenheiro Paulo de Frontin, além da totalidade dos municípios de Japeri, Itaguaí, Seropédica, Paracambi e Queimados. A região passou por um processo de acelerada urbanização, nas últimas décadas, sobretudo pelos grandes projetos de infra-estrutura e indústrias, associados ao complexo industrial do centro-sul e do médio vale do Paraíba do Sul (COCCO *et al.* 2001, p.125).

Os mananciais que compõem estes sistemas de abastecimento estão inseridos em “macrorregiões ambientais”, conforme Decreto Estadual nº 26.058 de 14 de março de 2000, que por definição abrangem uma parte terrestre e outra marinha, sendo que a parte terrestre compreende uma ou mais bacias hidrográficas. Em 2001 a antiga Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semads) do Estado do Rio de Janeiro, atualmente Secretaria de Estado do Ambiente (Sea), publicou relatório técnico acerca das sete “Macrorregiões Ambientais”, designadas pela sigla MRA. Estas macrorregiões foram definidas visando, segundo a Semads (2001, p.07), “estabelecer as unidades básicas de planejamento e intervenção da gestão ambiental”, mas não somente relacionada ao “gerenciamento de recursos hídricos” e sim voltada ao “gerenciamento de todos os recursos ambientais continentais (água, solos, subsolos, ar, biodiversidade e outros)” utilizando a “bacia hidrográfica como unidade básica de gerenciamento, a partir de uma visão integrada e sistêmica”.

Empresa	Sistema	Vazão Média (l/s)	Municípios Atendidos
Cedae	Guandu/Ribeirão das Lajes	34.280	Rio de Janeiro, Nilópolis, Mesquita, Belford Roxo, São João de Meriti, Nova Iguaçu, Duque de Caxias, Magé, Itaboraí, Tanguá, São Gonçalo, Paracambi, Mangaratiba, Itaguaí e Maricá
	Acari – Tinguá	560	
	Acari – Mantiquira	750	
	Acari – Xerém	870	
	Piabetá	110	
	Suruí	10	
	Santo Aleixo	Sem dados	
	Paraíso	40	
	Imunana-Laranjal	6.000	
	Tanguá	38	
	Saudoso (Paracambi)	Sem dados	
	Da Prata (Mangaratiba)	Sem dados	
	Saco (Mangaratiba)	Sem dados	
	Santana e Botafogo (Mangaratiba)	Sem dados	
	Mazomba (Itaguaí)	Sem dados	
Itinguaçu (Itaguaí)	Sem dados		
Ubatiba (Maricá)	30		
Cia. Águas de Niterói S/A*	Imunana-Laranjal	6.000	Niterói
Fontes da Serra Saneamento de Guapimirim Ltda.	Soberbo	80	Guapimirim

Quadro 6: Vazão média de água potável nos sistemas de drenagem que servem à área metropolitana fluminense. * Cia. Águas de Niterói apenas distribui a água comprada da Cedae do sistema Imunana-Laranjal. **Fonte dos dados:** Ecologus-Agrar (2005) e Cedae (1994).

Julgamos esta abordagem metodológica equivocada, pois recursos como ar, solo, subsolos, a biodiversidade, a própria água e todas as atividades sociais que coexistem no território fluminense não são passíveis de serem apreendidas pelo recorte espacial de uma

bacia hidrográfica, justamente o recorte que fundamenta as macrorregiões ambientais do estado do Rio de Janeiro.

A imagem de satélite a seguir (figura 6), capturada do Atlas – Abastecimento Urbano de Água, da Agência Nacional de Águas (ANA) representa espacialmente a situação dos sistemas de abastecimento em relação a *core area* metropolitana e possui especial relevância para uma análise geográfica da construção da metrópole dos riscos, evidenciando também a dificuldade de apreendê-los pelo recorte das bacias e pela divisão municipal. Ressaltamos a possibilidade de análise em várias escalas espaciais, da escala regional em função da água transposta, da escala metropolitana e da distribuição da água na escala intra-urbana.

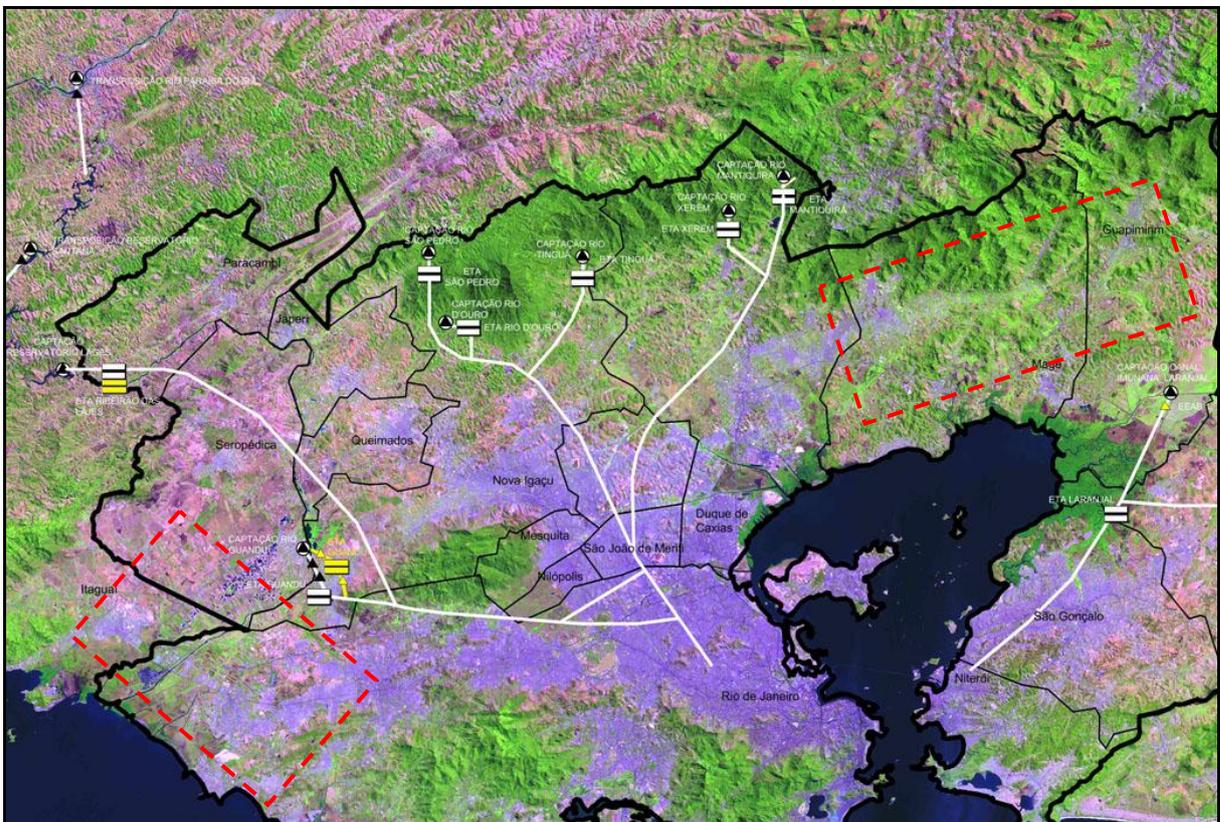


Figura 6: Imagem de satélite com representação das principais adutoras existentes (linhas brancas), das estações de tratamento de água existentes (retângulos brancos com linhas pretas), das estações de tratamento de água planejadas (retângulos amarelos com linhas pretas), captações existentes (triângulos pretos dentro de círculos brancos) e estações elevatórias em operação (triângulos pretos). Áreas onde não há presença de grandes linhas adutoras (retângulos vermelhos tracejados). A divisão metropolitana não incorpora ainda os reingressos de Maricá e Itaguaí. A captação das águas do Paraíba do Sul, que se faz em Pirai, está representada pelo triângulo preto, no alto da imagem, à esquerda. Fonte: Agência Nacional de Águas (ANA). Atlas – Abastecimento Urbano de Água (2009). Disponível em <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx>> Acesso em: 11 de dezembro de 2009.

A análise desta imagem permite observar a posição geográfica da rede de infraestrutura existente em relação à metrópole. A posição da rede permite uma divisão da metrópole em função dos principais sistemas de abastecimento existentes. Referir-nos-emos

aos municípios da área metropolitana em dois setores; setor oeste e setor leste⁴². Percebemos o desenho radial das adutoras em direção ao centro do núcleo metropolitano (setor oeste) e em Niterói, para o atendimento da área urbana mais densa. Esta posição das redes sugere três escalas de riscos: a metropolitana, a intra-urbana (das economias de água, através de uma malha densa ou rarefeita) e a escala da adução.

A análise espacial dos riscos não pode prescindir da dimensão temporal, devido às variações das áreas não só no espaço, mas também no tempo. No que concerne à escala metropolitana o padrão radial evidenciado estabelece dois grandes “vazios de rede” (retângulos tracejados em vermelho) que representam territórios de riscos em curto e médio prazo, dada a vulnerabilidade da população e as áreas identificadas: o extremo oeste da área metropolitana próximo à Baía de Sepetiba e a área ao norte da Baía de Guanabara, nos municípios de Duque de Caxias, Magé e Guapimirim. Coincidentemente ou não, estas são duas áreas que estão sobre maior tensão, decorrente dos investimentos em setores produtivos (petroquímico e siderúrgico), a construção de novo eixo viário (arco metropolitano) e um possível crescimento populacional.

As novas demandas de água requeridas (outorga de uso) trazem à tona conflitos entre diferentes usuários, sobretudo colocando em xeque a capacidade de suporte dos sistemas em abastecer a população. Um destes conflitos metropolitanos diz respeito à possibilidade do Complexo Petroquímico da Petrobrás – Comperj (setor metropolitano leste) abastecer-se de água proveniente do sistema Guandu, já que é conhecida a limitação do sistema Imunana-Laranjal. A implantação desta opção criaria uma adutora até o Comperj, passando pelo “vazio de rede” em Caxias, Magé e Guapimirim. Contudo, isto não asseguraria o fornecimento de água para os habitantes destes municípios e tensionaria ainda mais as outorgas e o abastecimento urbano no setor oeste. Este exemplo, ainda que não venha ser implantado, revela o papel explícito de como a articulação em rede implica em distorções na gestão que se pretende por bacias, já que o Comperj seria um usuário das águas do Guandu, fora dos limites desta bacia.

No setor metropolitano oeste, além das outorgas para os usuários, há uma área natural muito relevante e que influencia a política de outorga de água do Comitê Guandu para região, já que é necessário um volume constante de vazão na foz do Guandu (canal de São Francisco), de 60 m³/s (ANA, 2007b) para conter a intrusão de cunha salina decorrente de

⁴² A “área metropolitana oeste” e a “área metropolitana leste” estão divididas em função do principal sistema de abastecimento que abrange cada área. Os municípios que recebem principalmente, ou em parte, água proveniente do sistema Guandu compõem o setor oeste; enquanto que o setor leste é abastecido por outros sistemas

efeitos de maré e que, caso não seja contida, inviabiliza o funcionamento das termoeletricas e indústrias que ali vem sendo construídas, configurando um conflito terra-mar e um território de riscos. Outro conflito terra-mar metropolitano é o deságüe de rios poluídos e com grande carga de sedimentos nas bacias de Sepetiba, Guanabara e no sistema lagunar de Jacarepaguá. A manutenção dos níveis de poluição e sedimentação atuais em longo prazo pode comprometer estes corpos hídricos fluviais e lagunares, bem como a qualidade das praias e as atividades humanas (lazer e atividades economias como a pesca) ali realizadas.

As informações sobre a extensão da rede e os índices de abastecimento (tabela 1 e gráfico 3) na escala intra-urbana reforçam a vulnerabilidade da população aos riscos atualmente na metrópole como um todo. A falta de conectividade entre os sistemas, na possibilidade de acidentes a montante das captações, paralisações por problemas técnicos e áleas naturais (como estiagens) impede alternativas ao fluxo d'água dentro da metrópole e referem-se aos territórios de riscos na escala da adução. Todavia, nesta escala temos ainda em pauta a fundamental questão do risco importado. Descrevemos a seguir como se estrutura o sistema de transposição, segundo o Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Rios Guandu, Guarda e Guandu-Mirim (ANA, 2007a, p.12).

Em 1913, o rio Piraí, um afluente do Paraíba do Sul foi barrado (Barragem de Tocos) e suas águas conduzidas por gravidade, em um túnel de 8,5 km de extensão, para o Reservatório de Lajes, formado em 1908 pelo barramento do Ribeirão das Lajes, no curso superior da bacia do Rio Guandu. Até a metade do século, o Sistema de Tocos-Lajes alimentou a geração de energia, na Usina de Fontes, e o abastecimento de água da metrópole através de adutoras que, até hoje, conduzem as águas turbinadas em Fontes para o sistema de captação no Rio Guandu⁴³. Dentre os reservatórios que regulam a vazão do Paraíba do Sul, estão as represas do Funil, em Resende (RJ) e em São Paulo as represas do Paraíba e do Jaguari. Segundo ANA (2007a) elas funcionam:

De acordo com as regras operativas desse sistema, definidas pelo governo federal, o conjunto de reservatórios do Rio Paraíba do Sul vem sendo operado com o objetivo de regularizar a vazão afluente à Usina Elevatória Santa Cecília em 250 m³/s em condições hidrológicas normais (160 m³/s para bombeamento e 90 m³/s para jusante), ou em 190 m³/s em condições desfavoráveis (119 m³/s para bombeamento e 71 m³/s para a jusante) [ANA, 2007a, p.13].

⁴³ O Rio Guandu, que em condições naturais teria uma vazão de cerca de 25 m³/s, recebe uma contribuição média de 146 m³/s do Desvio Paraíba-Piraí e de 10 m³/s do Desvio Tocos-Lajes. Essa contribuição adicional permitiu a construção, pela Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE), da Estação de Tratamento de Água (ETA) do Rio Guandu, que entrou em operação em 1955, e hoje processa 47 m³/s de água para atendimento à população da RMRJ. Todo esse sistema, operado pela LIGHT S/A, inclui ainda outros reservatórios e usinas situados no Rio Paraíba do Sul, a montante da Barragem de Santa Cecília, importantes por regularizar a vazão no local da transposição (ANA 2007a). Mais detalhes podem ser obtidos neste documento.

Estas barragens nos remontam ao *risco importado* mencionado anteriormente. Aqui evidenciamos com distinção a relação entre as redes técnicas e a perspectiva de difusão e concentração de áleas, conforme November (2004). Como as águas provêm da transposição de bacias, os reservatórios tão distantes da área receptora das águas, distantes também inclusive do ponto de captação das águas do Paraíba do Sul, em Piraí, evidenciam o papel das redes em distorcer os limites naturais, “fixos” de uma bacia; de “perdermos água” na disputa entre áreas metropolitanas; ou da importação da poluição/contaminação das águas. Nota-se, portanto, o conjunto complexo de elementos que constituem a malha hídrica que nos abastece, fornecendo não somente um sentido metropolitano à análise dos riscos, mas neste caso, regional.

Conforme os relatórios e documentos pesquisados a situação acerca da qualidade da água dos mananciais destes sistemas é crítica. Todos os sistemas de abastecimento sofrem com os três tipos de fontes poluidoras: esgotos domésticos, efluentes industriais e por agrotóxicos, ainda que a poluição por este seja em menor grau. Nossa principal fonte de captação d’água, o rio Guandu, não pode ser avaliada de forma isolada, conforme interligação com a bacia do rio Paraíba do Sul. Fato que ilustra muito bem o papel da ligação das bacias pela rede são os acidentes (vazamentos) ocorridos com produtos tóxicos na bacia do Paraíba do Sul. Um dos exemplos mais recentes foi o vazamento de aproximadamente 8.000 litros do inseticida Orgonoclorado Endosulfan pela empresa Servatis (em Resende, estado do Rio de Janeiro), no rio Pirapetinga, afluente do rio Paraíba do Sul, em 18 de novembro de 2008. Este vazamento provocou a morte de milhares de peixes e animais em todo o percurso que o rio Paraíba, de Resende até a Foz, no município de São João da Barra. A Servatis foi multada em R\$33 milhões e ficou interdita. Todas as cidades a jusante de Resende localizadas na calha do Rio Paraíba do Sul foram afetadas. A transposição das águas do rio Paraíba ao Sistema Lajes/Guandu foi interrompida (CEIVAP/AGEVAP, 2009, p.49)⁴⁴.

Este evento crítico está destacado, dentre outros, pois caracteriza-se como uma álea tecnológica de grande contribuição para um mapeamento de riscos e que atinge a área

⁴⁴ De acordo com a Feema foi solicitado pela secretária estadual do Ambiente - SEA, Sra. Marilene Ramos, à Agência Nacional de Águas (ANA) e à Organização Nacional do Sistema Elétrico (ONS), a interrupção temporária do bombeamento e transposição das águas do rio Paraíba do Sul da unidade da Light, em Santa Cecília. Esta estação elevatória é responsável pela transposição de parte da vazão das águas do Paraíba do Sul para o Sistema Light, e permaneceu paralisada de 16h do dia 19 de novembro de 2008 até as 16h do dia 20 de novembro de 2008. Depois de comprovado que as concentrações do endosulfan encontravam-se abaixo dos limites estabelecidos pela Portaria 518, do Ministério da Saúde, foi liberada a transposição, restabelecendo as condições de vazão do rio Guandu (FEEMA, 2009, p.33).

metropolitana em função das redes. Ainda que em uma perspectiva técnica, conforme Feema (2001 *apud* COELHO 2008, p.83) avalia-se que:

A poluição proveniente do rio Paraíba do Sul faz-se presente no rio Guandu de forma atenuada, devido ao tempo de trânsito das águas e sedimentação nos reservatórios do sistema hidrelétrico da LIGHT. Contudo, a maior ameaça à tomada de água do sistema Guandu está nas atividades antrópicas na bacia hidrográfica após os reservatórios do sistema hidrelétrico da LIGHT, a montante da captação da ETA Guandu, visto que o impacto dessa poluição é muito mais imediato, sem qualquer mecanismo de mitigação de acidentes e/ou contaminação sistemática (FEEMA 2001 *apud* COELHO 2008, p.83, grifo nosso).

Entretanto, ainda que a poluição proveniente do Paraíba do Sul seja retida nos reservatórios a montante da captação, isto não acaba com a fonte de poluição e contaminação, nem mesmo com os problemas decorrentes. Ao contrário, apenas desloca o ponto de concentração da álea, aumentando os riscos e transformando estes reservatórios em receptores de diversos produtos químicos poluentes ou contaminantes. Não se sabe ao certo, também, o quanto de material descartado pode ser absorvido por estes reservatórios e por quanto tempo. Tanto que no caso deste último grande acidente houve a interrupção do funcionamento da transposição de água por 24 horas. Não temos informações acerca dos possíveis custos do tratamento de água na estação de tratamento do Guandu, no momento da ocorrência deste acidente. No entanto, a título de comparação, em situação normal de operação do sistema, para os 3,5 bilhões de litros produzidos por dia (aproximadamente 70% de toda a produção de água da Cedae), o consumo de produtos químicos na Estação de Tratamento de Águas do Guandu está na ordem de 3,5 milhões de reais ao mês, havendo uma movimentação em média de vinte carretas por dia, contendo vinte toneladas de produtos químicos cada uma. Os materiais consumidos e suas respectivas quantidades são: ácido fluossilícico (10 toneladas), cal virgem (25 toneladas), cloro gasoso (15 toneladas), cloreto férrico (30 toneladas), sulfato de alumínio (200 toneladas) (OLIVEIRA, 2007, *apud* COELHO, 2008, p.42).

Aprofundemos esta problemática da escala de análise e escala das ações para a questão da água e dos riscos envolvidos. Dadas as dificuldades e a necessidade de investimentos maciços em infra-estrutura (apenas para a RMRJ são necessários um bilhão e 436 milhões de Reais apenas para o sistema de produção de água), segundo o documento da ANA é imprescindível a solução da “questão institucional” para:

O sucesso das alternativas técnicas propostas no **ATLAS**, dada a necessidade da ação articulada e integrada entre atores públicos (União, Estados e municípios) e entre os setores envolvidos – recursos hídricos e saneamento. (...) Em todos os casos, há especial relevância para a **constituição formal de um Comitê Gestor, de caráter interministerial**, que inclua entre as suas atribuições a viabilização das operações de crédito necessárias à execução dos projetos, principalmente para pequenos municípios, e o apoio à implementação e operação das

intervenções previstas, pondo em evidência o papel do Poder Público na condução do planejamento e do processo decisório⁴⁵ (grifos conforme original).

Tal citação chama-nos à atenção, pois, a bacia hidrográfica como “unidade territorial para implementação” da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), conforme Lei Federal 9.433, Artigo 1, Inciso V não parece ser um instrumento de planejamento e gestão integrador suficiente para articular e integrar, conforme descrito na citação, os atores públicos envolvidos e os dois setores “recursos hídricos e saneamento”. Para nós, está claro, ainda que existam análises acerca de avanços e pontos positivos nos trabalhos dos Comitês de Bacias e das Agências de Bacias (BRAGA *et al.* 2006), que é a lógica de funcionamento dos próprios atores envolvidos através das redes de infra-estrutura o elemento principal que condiciona a escala de análise e de gestão dos processos que envolvem o saneamento básico em geral (captação, tratamento e abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos).

O Sistema Imunana-Laranjal não possui toda a complexidade do sistema anterior, contudo, não é menos importante, pois é o sistema responsável pelo abastecimento de Niterói, São Gonçalo e a Ilha de Paquetá (bairro da cidade do Rio de Janeiro). O principal corpo hídrico que abastece o sistema é o rio Macacu, que situa-se na região hidrográfica da Baía de Guanabara. O trecho de baixo curso do rio Macacu e de outros na região vêm sendo modificados desde o final dos séculos XIX e início do XX, por obras de drenagem executadas pelos órgãos públicos. As intervenções mais significativas se deram nas décadas de 30 e 40, devido às obras de dragagem, retificação e construção de canais, empreendidas pela Comissão de Saneamento da Baixada Fluminense e posteriormente pelo Departamento Nacional de Obras e Saneamento – DNOS (SEMADS, 2001). Assim, na década de 1930 foi construído o Canal de Imunana, que liga o rio Guapimirim ao rio Macacu, a partir da confluência deste rio com o rio Guapi-Açu (SEMADS, 2001, p.11-2). De acordo com a Cedae (1985) a vazão mínima no ponto de captação é de 5,5 m³/s, pouca diferença pelo menos em 20 anos, conforme informações do quadro 5, a vazão hoje é cerca de 6.000 litros/segundo, ou seja, 6m³/s. Laranjal é o nome da estação de tratamento de água (ETA), situada em São Gonçalo.

Na tabela 1 a seguir organizamos os dados disponibilizados pelo SNIS (Aplicativo Série Histórica, versão 8) entre 1998 a 2008 acerca da extensão da rede de água, em quilômetros, na área metropolitana do Rio de Janeiro. A rede está concentrada nestes 20 municípios que consideramos em nossa análise, tendo em vista, que a rede em todos os municípios em que a Cedae presta serviço no estado do Rio de Janeiro (61 ao total, segundo

⁴⁵ Fonte: Atlas Regiões Metropolitanas. Abastecimento Urbano de Água. ANA. 2009. < <http://atlas.ana.gov.br/atlas/forms/Acoes.aspx>> Acesso em 11 de dezembro de 2009.

Sales, 2007) possuía 19.732 km (SNIS, 2008), sendo que no mesmo ano de 2008, a área metropolitana possuía 18.139 km de rede de abastecimento de água.

Na tabela 1, municípios como Guapimirim, Mesquita, Seropédica, Queimados e Tanguá, em função das emancipações e instalações municipais aparecem sem informação por vários anos. Apenas na última série (2008) todos os municípios apresentam dados. Os municípios que perderam os antigos distritos, agora municípios, apresentaram diminuição da extensão da rede, como Nova Iguaçu e Itaguaí. Escolhemos organizar a tabela com os dados de 1998, 2000, 2004 e 2008 em decorrência de:

- a) O ano de 1998 é o primeiro da série histórica para este tipo de informação no SNIS;
- b) O ano 2000 apresenta em alguns casos significativas mudanças em relação a 1998 e 1999, sobretudo na Baixada Fluminense, em que municípios desprovidos de informação nas séries anteriores agora apresentam dados;
- c) Como a série mais recente é de 2008, buscamos um intervalo razoável que em curto prazo pudesse evidenciar as mudanças ocorridas, por isso, o intervalo de quatro anos, que somado a data da série inicial fecha um horizonte temporal de dez anos.

Em escala nacional, de acordo com Maricato (2001, p.39), houve uma política bem-sucedida de expansão do acesso à rede de água tratada. Todavia, nos anos 90, sobretudo, houve um recuo nos investimentos na área de saneamento, que com o crescimento populacional, dificultou e distanciou o país da universalização do acesso. Em 1998, segundo Maricato, 55% dos domicílios no país não tinham acesso a água potável. Ao analisar os dados da cobertura de serviços de saneamento por classes de renda fica mais próxima e evidente a relação entre uma cobertura deficitária representando uma álea tecnológica e de gestão e a vulnerabilidade social, em função das condições de vida precárias das pessoas residentes em localidades desprovidas de infra-estrutura (tabela 2). Segundo dados oficiais, somente na região sudeste, as previsões de investimento até 2010 no setor de saneamento, a fim de repor a infra-estrutura existente e cobrir as necessidades de expansão da rede de água e esgoto, são previstos mais de 50 bilhões de Reais (BRASIL, 2004, p.53).

Voltando à análise da escala metropolitana, para compreensão dos dados da extensão da rede é importante a leitura da análise de Marques (1996), que discute a lógica dos investimentos em equipamentos de saneamento na metrópole do Rio de Janeiro, no período de 1975-1991. Segundo o autor, há um novo padrão espacial, que segundo ele, põe em xeque “a idéia clássica presente na literatura de um núcleo bem assistido e periferias concêntricas com

graus decrescentes de acesso aos equipamentos...” (MARQUES 1996, p.92). Há, segundo o autor, um espaço multinucleado, onde pobreza e desigualdade social estão distribuídas espacialmente, porém, não é possível afirmar a total ausência de equipamentos de saneamento em algumas periferias metropolitanas, como por exemplo, no que ele intitula de “periferia moderna” (MARQUES, *op. cit.*)⁴⁶.

Tabela 1: Evolução da Extensão da Rede de Abastecimento de Água (km) segundo municípios selecionados para o período de 1998 – 2008.

Municípios	1998	2000	2004	2008
Belford Roxo	161	1405	1405	502
Duque de Caxias	394	483	402	1093
Guapimirim	S/I	S/I	S/I	50
Itaboraí	86	100,3	86	353
Itaguaí	229	63	261	500
Japeri	S/I	37	65	140
Magé	74	176,89	74	255
Mangaratiba	68	74	68	350
Maricá	82	120,09	82	84
Mesquita	S/I	S/I	S/I	385
Nilópolis	132	92	133	223
Niterói	183	890	1206	1235
Nova Iguaçu	628	682	589	492
Paracambi	86	66,4	86	86
Queimados	S/I	121	121	330
Rio de Janeiro	9247	9302,48	9548	9758
São Gonçalo	290	981,9	360	1505
São J. de Meriti	134	492	492	512
Seropédica	S/I	48	80	273
Tanguá	S/I	31,79	25	13
Total	11.794	15.166,85	15.083	18.139

Fonte dos dados: SNIS. Aplicativo Série Histórica, versão 8, 2010. S/I: sem informação. Os dados com casas decimais estão na tabela conforme a fonte original. Interpretamos a redução da rede de um ano para outro como resultado das emancipações municipais, ou mesmo erros na obtenção ou envio dos dados da operadora dos serviços ao SNIS.

Tabela 2: Cobertura dos Serviços de Saneamento Básico por Classes de Renda, em porcentagem (2000)

Serviço	Brasil	Até 2 SM*	2–5 SM	5 –10 SM	>10 SM
Água	77,8	67,4	86,1	91,1	92,6
Esgoto	47,2	32,4	55,6	67,1	75,9

Fonte dos dados: IBGE, Censo Demográfico de 2000; in: Brasil, Caderno de Saneamento Ambiental, 5. Ministério das Cidades. 2004. *SM (Salário Mínimo).

⁴⁶ A periferia moderna corresponde aos municípios de São João de Meriti e Duque de Caxias.

Como os dados da extensão da rede de água são de 1998, referente às informações das prestadoras de serviço do ano de 1997, percebemos que para além da “periferia moderna” citada por Marques (1996), há uma expansão da rede em outras áreas da metrópole, como por exemplo, destacamos a expansão da rede em São Gonçalo e Belford Roxo. Concordamos com a metáfora utilizada por Marques (1996, p.82), de que a distribuição (e alocação) de investimentos em infra-estrutura nas cidades é produto de um complicado jogo de xadrez, estruturado em função dos atores sociais produtores e consumidores. Lembramos e recorremos à análise de Swyngedouw (2001 p.97-8) para quem o processo de urbanização é um processo político-ecológico e a disputa/controla da água é o seu ponto de partida. As relações de poder que expressam o acesso ou a exclusão, a dominação ou a subordinação condicionam os fluxos e os metabolismos da água. Para Marques (*op. cit*), esta disputa é pautada por fatores como o poder político dos atores sociais, a conjuntura política, as relações entre o Estado e o setor privado e a autonomia relativa da “tecnoburocracia” de cada setor, mas ressalta que, no caso do Rio de Janeiro, o investimento na periferia metropolitana, sobretudo em pontos da Baixada Fluminense e na favela da Maré, na cidade do Rio de Janeiro, fez parte de uma lógica interna de investimentos da Cedae.

Os investimentos somente podem ser explicados se aceitarmos que, em um determinado momento, investir na Baixada passou a ser parte da lógica interna da companhia. Ao contrário do considerado classicamente pela literatura crítica sobre as políticas públicas do período, investir em regiões habitadas por população de baixa renda foi, ao menos em determinados momentos, não apenas compatível com a lógica do modelo, como também a alternativa de investimento escolhida. Durante a segunda metade dos anos 70, investir na construção de um sistema de abastecimento para a região passou a ser uma alternativa ditada pelas escolhas de técnicos imbuídos de novos valores que, interessados em reproduzir suas posições de poder (individuais e da companhia), acreditavam ser importante incorporar as regiões habitadas pela população de baixa renda aos sistemas operados pela Cedae (MARQUES 1996, p.189).

A partir do entendimento da análise de Swyngedouw, se a urbanização pressupõe o controle da água e dos seus fluxos, a construção de adutoras e a expansão da rede não devem residir apenas na boa vontade ou nos novos valores dos quadros técnicos de uma empresa estatal. Acreditamos que a decisão “técnica” de investimentos na Baixada Fluminense é na verdade de natureza política. Em nossa perspectiva, acreditamos que investir na periferia não significa investir nos pobres urbanos, mas provavelmente diminuir as perdas de água, aumentando a eficiência do sistema; diminuir o número de ligações clandestinas (os famosos “gatos”) e aumentar receitas.

Em outra obra, Marques (2000) reitera que ao contrário do que se possa imaginar como paradoxal, os investimentos elevados da Cedae na periferia da área metropolitana, nos

seus dez primeiros anos (1975-1985) devem-se à expressão de uma nova dinâmica oriunda da criação de uma nova organização, que incorporou como área de atuação a periferia metropolitana e passou a equipá-la rapidamente. Segundo Marques, é fundamental investir em formas metodológicas de avaliar não uma carência geral de equipamentos, mais uma carência relativa e a qualidade dos serviços prestados (MARQUES, 2000, p.287).

É necessário observar os dados de extensão da rede e compará-los ao contingente e à densidade populacional historicamente constituída, pois estas áreas demandam uma rede mais densa, com mais ramificações. Não é à toa que a cidade do Rio de Janeiro conta com quase dez mil quilômetros de extensão. Contudo, a densidade desta rede carioca e onde ela é mais rarefeita ainda é desconhecida por nós, ainda que possamos empiricamente suspeitar ou apontar os locais mais carentes, como a zona oeste e as áreas de favelas. A tabela mostra-nos situações curiosas como a de Belford Roxo, que em quatro anos perdeu 903 km de rede de água. Pesquisando na base de dados do SNIS observa-se que o município mantém 1405 km de rede até 2005 e em 2006 já totaliza os 502 km de rede registrados até o último fornecimento de dados pela prestadora de serviço (Cedae). Nova Iguaçu e Tanguá também apresentam perdas, mas são perdas menores em extensão, o que pode sugerir danos materiais em algum ponto da rede. Um dos poucos materiais produzidos diretamente pela prestadora de serviço da região que tivemos acesso, apesar de antigo, fornece uma pista no que tange à localização/distribuição espacial desta rede. Conforme o Plano Diretor de Abastecimento de Água da RMRJ (CEDAE, 1985) a rede atende às sedes municipais e percebemos a concentração dos investimentos na cidade do Rio de Janeiro e Niterói.

Os dados da extensão da rede devem ser articulados com outros que evidenciem as vulnerabilidades sociais, as áreas tecnológicas e a própria gestão do serviço do operador metropolitano. Tentamos obter dados sobre a espacialização desta rede junto à prestadora de serviço, contudo não logramos êxito. Uma tentativa de melhor aproveitar as informações acerca da extensão da rede e o quadro de vulnerabilidade social seria mapeá-la em uma escala de detalhe associando-a com a densidade demográfica e a demanda em função dos usos múltiplos. Dependendo da escala de análise (setor censitário, bairro, distrito ou situações de risco poderiam ser evidenciadas em função do volumes de água (macromedido, micromedido)⁴⁷, da população atendida e do consumo médio, sobretudo visando a identificação e a análise de como os volumes de água produzida (tratada) são distribuídos espacialmente na metrópole. Esta informação seria útil na identificação de cenários de riscos

⁴⁷ Volume de água micromedido é o volume de água medido pelos hidrômetros instalados nos ramais prediais, segundo o SNIS/PMSS (2009).

construídos por decisões institucionais na escala metropolitana. Outros aspectos acerca da rede de infra-estrutura de abastecimento e da área inundações, articuladas com a dinâmica demográfica da metrópole serão tratados adiante.

3.2 Tensões em torno do Funcionamento e Capacidade da Rede e o Abastecimento da População

O atual quadro demográfico caracteriza-se como importante área para riscos relacionados à água. Devemos levar em consideração, mesmo em situações normais de vazão, que a prioridade dos sistemas de abastecimento é prover água para o consumo humano⁴⁸. Como o comportamento demográfico é dinâmico, diferenciado espacial e historicamente dentro da área metropolitana, o risco se configura em função das áreas e da vulnerabilidade específica.

O nosso intuito em mostrar estes dados demográficos decorre de querermos analisar o ritmo de crescimento da população e sua expansão em determinados vetores na área metropolitana. Caso este crescimento e expansão se intensifiquem e não houver investimentos na expansão da infra-estrutura para a periferia, consideramos que a vulnerabilidade da população nestas áreas é maior. Adicionalmente à questão da ausência de infra-estrutura, o crescimento populacional em longo prazo, acompanhado daquilo que se vislumbra em termos de empreendimentos, colocarão em xeque o próprio sistema de abastecimento.

Um dos aspectos do risco é a vulnerabilidade da população relacionada à densidade demográfica elevada e à ausência de infra-estrutura adequada em diferentes áreas da metrópole, quer sejam loteamentos, bairros ou mesmo municípios. Quanto maior a densidade demográfica, maior a demanda por aporte de água e também por rede densa, que conecte muitas economias de água.

Na tabela 3 observamos o crescimento populacional nos municípios da atual RMRJ⁴⁹ e dos que anteriormente faziam parte dela (Petrópolis e Mangaratiba), da década de 1940 até o censo 2000 do IBGE. Adicionamos a população total do estado do Rio de Janeiro em cada década para ressaltarmos que, comparativamente, a área metropolitana sempre correspondeu a parcelas superiores a 60% da população residente no estado.

Os dados mostrados nas tabelas a seguir ilustram a análise de Abreu (2006, primeira edição de 1987) acerca da “explosão metropolitana” da década de 1950. Dos vinte anos que

⁴⁸ De acordo com o inciso III do Artigo 1º da Lei Federal 9.433/1997 “em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais”.

⁴⁹ Muitos municípios não existiam nas décadas referenciadas na tabela, mas eram distritos de municípios existentes.

separam a década de 1940 da década de 1960, apenas Maricá e Tanguá (na época distrito de Itaboraí, emancipado em 1995) não apresentaram um crescimento expressivo. Os outros municípios (ou distritos) no período 1940/1960 apresentam taxas de crescimento elevadas, pelo menos dobrando o seu número de habitantes. Ao tomarmos as taxas de crescimento do estado do Rio de Janeiro e compará-las às do Brasil, evidencia-se que neste período de 1940/1960 o estado cresceu em um ritmo mais elevado do que o país. Ainda que na própria década de 1960, a taxa de crescimento tenha diminuído somente entre as décadas de 1970/1980 o estado do Rio cresce em um ritmo menor do que o país. Portanto, são aproximadamente trinta anos seguidos de elevadas taxas de crescimento (gráfico 1).

Mesmo considerando a queda nas taxas de crescimento anual da população segundo as séries temporais do gráfico 2, tal crescimento é diferenciado no espaço intra-metropolitano, se pensarmos no núcleo metropolitano e nos municípios periféricos. De acordo com Santos (2003, p.97) é visível que o peso da cidade do Rio de Janeiro no total da população do estado vem diminuindo, entretanto, isto não significa um processo de desconcentração da população na área metropolitana, que chegou a representar aproximadamente 75% da população de todo o estado.

Na Baixada Fluminense houve muitas emancipações nas décadas de 1990/2000, somente de Nova Iguaçu emanciparam quatro distritos: Belford Roxo (com instalação em 1993); Queimados (em 1993); Japeri (1993) e Mesquita (2001). De Magé emancipou-se o município de Guapimirim (instalação em 1993). Podemos afirmar que as decrescentes taxas de crescimento em relação aos períodos anteriores em relação a 1991/2000, no estado do Rio de Janeiro, devem-se não somente a um refreamento do crescimento, mas às emancipações que dividiram a taxa de crescimento, no caso de Nova Iguaçu por cinco. Portanto, consideramos que expansão da ocupação ainda se verifica em vetores na periferia consolidada, mas, sobretudo, nos municípios da periferia em expansão, região mais distante do núcleo e que “tem sido objeto de taxas elevadas de crescimento populacional, indicando uma mancha urbana nesta direção” (IPEA, 2002, p.158). Esta periferia é composta pelos municípios de Guapimirim, Itaguaí, Magé, Mangaratiba, Maricá, Paracambi e Itaboraí. As taxas de crescimento anual no período de 1991/2000 podem ser vista na tabela 4.

Tabela 3: População residente segundo o estado do Rio de Janeiro e municípios selecionados no período de 1940 a 2000.

Estado e Municípios Selecionados	População residente						
	1940 (1)	1950 (1)	1960	1970	1980	1991	2000
Estado RJ	3 611 998	4 674 645	6 709 891	8 994 802	11 291 520	12 807 706	14 391 282
Rio de Janeiro	1 764 141	2 377 451	3 307 163	4 251 918	5 090 700	5 480 768	5 857 904
Belford Roxo	6 149	23 750	73 178	173 272	282 428	360 714	434 474
Duque de Caxias	29 613	92 459	243 619	431 397	575 814	667 821	775 456
Guapimirim	3 774	7 026	8 631	14 467	23 188	28 001	37 952
Itaboraí	15 362	19 472	31 956	54 544	95 723	139 493	187 479
Japeri	3 315	8 830	21 594	36 386	56 334	65 723	83 278
Magé	19 627	29 735	50 445	98 556	143 414	163 733	205 830
Mesquita	9 109	28 835	58 835	93 678	125 239	142 058	166 080
Nilópolis	22 341	46 406	96 553	128 011	151 588	158 092	153 712
Niterói	146 414	186 309	245 467	324 246	397 123	436 155	459 451
Nova Iguaçu	29 851	74 290	181 440	361 339	536 550	630 384	754 519
Paracambi	8 699	10 968	15 611	25 368	30 319	36 427	40 475
Queimados	3 733	9 944	24 317	62 465	94 254	98 825	121 993
São Gonçalo	85 521	127 276	247 754	430 271	615 352	779 832	891 119
São João de Meriti	39 569	76 462	191 734	302 394	398 826	425 772	449 476
Seropédica	2 408	8 268	16 087	26 602	18 817	52 368	65 260
Tanguá	9 008	10 756	9 783	11 368	40 895	23 249	26 057
Petrópolis	75 418	97 864	138 234	178 256	229 502	255 468	286 537
Maricá	18 892	18 976	19 468	23 664	32 618	46 545	76 737
Itaguaí	6 021	13 549	18 329	29 237	49 238	60 689	82 003
Mangaratiba	7 980	10 767	12 655	12 338	13 845	17 925	24 901
Total	2 306 945	3 279 393	5 012 853	7 069 777	9 001 767	10 070 042	11 180 693

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Censos Demográficos. (1) População Presente.

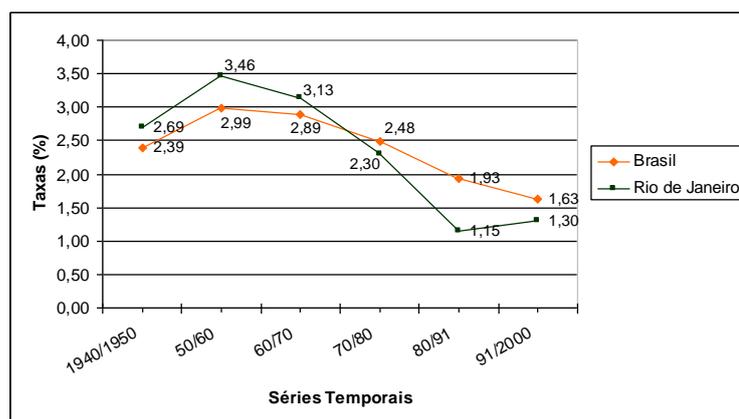


Gráfico 1: Comparação das Taxas de Crescimento Anual da População (%) entre 1940 – 1951 a 1991 – 2000. Fonte: Censos Demográficos – IBGE. Organização: do autor.

No que diz respeito ao crescimento renovado da população no núcleo metropolitano (SANTOS, 2003), os dados apresentados na tabela 5 corroboram a tendência descrita pela autora na época em que sua análise foi escrita. Apesar de não ser um crescimento grande,

tampouco acelerado, a cidade do Rio de Janeiro entre 2000 e 2009 obteve um incremento populacional absoluto de 328.806 habitantes, ou seja, 5,31% da sua população atual, ou ainda o equivalente a população do município de Petrópolis na estimativa do IBGE para julho de 2009 (315.119 hab.). Os municípios com maiores taxas de crescimento geométrico anual (acima de 3%) no período de 1991/2000 do setor oeste são: Mangaratiba e Itaguaí. Pelo lado leste os municípios de maior crescimento são Guapimirim, Itaboraí e Maricá, este último com espantosos 5,71%, o que corresponde a três vezes e meia a média nacional no mesmo período. Este é o quadro dos municípios da *periferia em expansão* conforme definição do IPEA (2002).

Tabela 4: Taxa Média de Crescimento Geométrico Anual, Taxa de Urbanização e Densidade Demográfica, segundo o Estado e Municípios da Área Metropolitana

Estado do RJ e Municípios da Área Metropolitana	Taxa média geométrica de crescimento anual	Taxa de urbanização	Densidade demográfica
	1991/2000 (%)	(%)	(hab./km ²)
Estado do Rio de Janeiro	1,30	96,0	328,08
RMRJ	1,12	99,5	2 285,49
Rio de Janeiro	0,74	100,0	4 858,11
Belford Roxo	2,09	100,0	5 499,67
Duque de Caxias	1,67	99,6	1 655,90
Guapimirim	3,44	67,4	104,87
Itaboraí	3,34	94,5	436,81
Japeri	2,67	100,0	1 023,07
Magé	2,57	94,2	532,14
Mesquita	1,75	100,0	3 992,31
Nilópolis	-0,31	100,0	7 923,30
Niterói	0,58	100,0	3 415,99
Nova Iguaçu	2,02	100,0	1 449,60
Paracambi	1,18	91,1	216,68
Queimados	2,37	100,0	1 590,52
São Gonçalo	1,49	100,0	3 583,11
São João de Meriti	0,60	100,0	12 953,20
Seropédica	2,48	79,5	243,33
Tanguá	1,27	86,1	182,47
Maricá	5,71	82,6	210,87
Itaguaí	3,40	95,4	291,51
Mangaratiba	3,72	79,8	68,83

Fonte: Fundação CIDE, Anuário Estatístico do Estado do Rio de Janeiro (2006).

Segundo Thouret (2007) a vida nas cidades dificulta a percepção dos riscos, mesmo que um relativo conhecimento acerca de diferentes situações de riscos seja veiculado por informações televisivas e orais. Pior para os cidadãos pobres, pois a consciência do risco “é

substituída por preocupações advindas de outros riscos específicos, notadamente os dos conflitos sociais ligados ao modo de vida urbano” (THOURET, 2007, p.89). Ou ainda é substituída pela preocupação em satisfazer as necessidades básicas diárias.

Estas informações demográficas associadas às informações de água e dos indicadores operacionais acerca dos sistemas de abastecimento metropolitano apresentados a seguir auxiliam-nos na análise e na construção de um “mapeamento” da convergência das áreas e da vulnerabilidade social na metrópole dos riscos. As informações têm base no Sistema de Informações sobre Saneamento (SNIS) e mostram que a universalização do acesso ao abastecimento de água pela rede e também o da coleta e tratamento de esgotos está ainda distante, bem como as deficiências e limitações da própria rede.

Tabela 5: População Estimada e Recenseada na RMRJ e na Área Metropolitana para o Ano de 2007 e População Estimada para Julho 2009

Municípios	População recenseada e estimada (IBGE 2007)	População Estimada (IBGE Julho, 2009)
Rio de Janeiro	6.093.472	6.186.710
São Gonçalo	960.631	991.382
Duque de Caxias	842.686	872.762
Nova Iguaçu	830.672	865.089
Belford Roxo	480.555	501.544
Niterói	474.002	479.384
São João de Meriti	464.282	469.827
Magé	232.171	244.334
Itaboraí	215.792	228.996
Mesquita	182.495	190.056
Nilópolis	153.581	159.408
Queimados	130.275	139.378
Japeri	93.197	101.690
Seropédica	72.466	78.819
Guapimirim	44.692	49.748
Paracambi	42.423	45.016
Tanguá	28.322	30.531
Maricá	105.294	123.492
Itaguaí	95.356	105.633
Mangaratiba	29.253	32.533
Total Área Metropolitana	11.571.617	11.896.332

Fonte: Contagem Populacional IBGE (2007) e Estimativas Preliminares para a População em 1º julho de 2009, IBGE (Publicado no D.O.U. de 14 de agosto de 2009).

3.3 Perdas de Água Associadas à Rede Técnica: uma Área na Metrópole dos Riscos

Como as redes constituem-se em áreas de riscos? As redes podem compor um quadro de áreas institucionais e tecnológicas, conforme já discutimos. Em decorrência do crescimento

populacional (ou de sua mobilidade) e da possibilidade de expansão desta população para as periferias metropolitanas, tanto no sentido leste como no sentido oeste, ter uma infra-estrutura de abastecimento adequada é fundamental para a minimização dos riscos, sobretudo nestas áreas mais carentes, bem como para poder manter o abastecimento para áreas que já são atendidas. De acordo com Dowbor (2005) há uma incompreensão da importância social das infra-estruturas no ambiente urbano, sobretudo nas metrópoles. Segundo este autor:

Morar na cidade sem serviços adequados de água, esgoto, luz, telefone e transportes é simplesmente dramático. Trata-se de serviços essenciais que não podem faltar a ninguém. O curioso, entretanto, é que enquanto o sistema político tradicional defende sistematicamente o acesso a redes de infra-estrutura para “os que podem pagar”, fundamentando-se em receituário teórico do século XIX, a realidade é que infra-estruturas deficientes nos bairros pobres geram custos adicionais em termos de doenças, criminalidade, perdas de horas de trabalho e outros que superam de longe o que essas infra-estruturas custariam. Mais uma vez, esmagar os pobres é uma opção idiota para os próprios ricos (DOWBOR, 2005, p.35).

Dowbor se refere nesta citação a um quadro geral das infra-estruturas. No que tange à água, um aspecto da importância social da rede de abastecimento é o quanto que sua ineficiência, ou mesmo sua ausência, corresponde a diferentes níveis de vulnerabilidade social. Os maiores investimentos previstos ou em andamento (quadro 6) estão alocados na melhoria dos principais sistemas de abastecimento da metrópole, contudo ainda são insuficientes as intervenções na periferia metropolitana, tanto na rede de abastecimento, como na coleta e tratamento de esgotos para falarmos de universalização dos serviços de saneamento e diminuição dos territórios de riscos. De forma geral, enquanto diminui-se a vulnerabilidade a alguns riscos em decorrência da existência da rede de abastecimento e das iniciativas de se manter a oferta de água constante, a inexistência de uma drenagem eficiente e de sistemas de coleta e tratamento de esgotos em áreas da periferia metropolitana (sobretudo, Baixada Fluminense, zona oeste do Rio de Janeiro e áreas de expansão mais recentes de Niterói, São Gonçalo e Maricá) mantém elevada a vulnerabilidade da população às áreas inundações, a doenças de veiculação hídrica associadas aos rios que funcionam como coletores de esgotos em céu aberto, dentre outros.

O quadro descritivo das obras (quadro 7) indica que os maiores investimentos são para melhorias ou implantação de sistema de abastecimento de água. Das três maiores intervenções duas são referentes aos dois principais sistemas de tratamento de água da metrópole – o sistema Gunadu e o sistema Imunana-Laranjal – que abastecem os dois setores da metrópole conforme figura 12. Estas totalizam um montante de mais de meio bilhão de Reais (R\$ 547.350.000,00). A ampliação da ETAG tanto na produção de água, como na reserva,

sinalizam a preocupação com o abastecimento da metrópole. Pelo setor leste, as intervenções no sistema Imunana-Laranjal apontam para a mesma interpretação, dado o volume de captação do Comperj (no cenário de menor captação 1,1 m³/s) ser aproximadamente 1/6 da produção do sistema Imunana-Laranjal.

Municípios	Nº de interv.	Principais tipos de intervenções e/ou maior intervenção (em valores R\$ 1.000)*
Belford Roxo	09	Ampliações do SAS e saneamento e urbanização para bacia dos rios Iguaçu e Sarapuí, R\$ 75.000,00
D. de Caxias	06	Ampliações do SAS e saneamento e urbanização da favela do Lixão, R\$ 148.000,00
Guapimirim	02	Estudos de ampliação do SAS e implantação de AS com usinas de triagem/compostagem de RS, R\$ 4.521,50
Itaboraí	03	Drenagem urbana em distritos precários, R\$ 26.250,00
Japeri	02	Ampliação do SAS, R\$11.250,00
Magé	01	Ampliação do SAS e construção de ETA, R\$ 50.000,00
Maricá	01	Ampliação do SAS, R\$ 5.500,00
Mesquita	03	Ampliação da rede de esgotamento sanitário com 3.800 ligações, R\$ 11.123,00
Nilópolis	02	Implantação do sistema de esgotamento sanitário em bairros da bacia do rio Sarapuí, R\$23.075,90
Niterói	02	Drenagem e Resíduos Sólidos, R\$10.500,00
Nova Iguaçu	15	Melhorias do SAS em várias localidades e drenagem/ controle de inundações, urbanização e recuperação ambiental das bacias dos rios Botas e Sarapuí, R\$ 201.768,80
Queimados	02	Implantação de AS com usinas de triagem/compostagem , R\$ 3.150,00
Rio de Janeiro	10	Saneamento e urbanização de favelas e ampliação da SAS da nova ETA Guandu (produção e reservação), R\$ 460.200,00
São Gonçalo	08	Melhorias no sistema de esgotamento e ampliação do SAS (duplicação de adutora e ampliação da capacidade de tratamento de água do sistema Imunana – Laranjal visando o Comperj. R\$ 87.150,00
Seropédica	01	Elaboração de plano diretor de saneamento ambiental, R\$ 189,00.

Quadro 7: Número total e principais intervenções referentes ao Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), entre 2007 e 2010. Fonte: Brasil (2008). *Os valores apresentados referem-se apenas a maior intervenção descrita no relatório do Programa de Aceleração do Crescimento, que pode estar em andamento, com empresa contratada ou em contratação. Legenda: SAS (Sistema de Abastecimento de Água); AS (aterro sanitário); RS (resíduos sólidos); ETA (estação de tratamento de água).

Comparando investimentos previstos pelo relatório do PAC com aqueles efetivamente empregados pelas prestadoras de serviço nos últimos anos via informações do SNIS⁵⁰, em conjunto com a situação demográfica ainda de crescimento, mesmo que em ritmo menor que no passado, julgamos que estamos em uma franca situação de risco em matéria de abastecimento, pelo aumento da demanda em longo prazo em conjunto com a degradação da água, não somente na área metropolitana, mas também, a montante das captações (risco importado). Municípios da Baixada Fluminense e das baixadas litorâneas não apresentam

⁵⁰ De acordo com as informações do Aplicativo do SNIS, durante os anos de 2004 a 2008 praticamente não houve investimentos na rede de abastecimento dos municípios da área metropolitana. Apenas Niterói apresenta valores diferentes de zero em todos os anos. Por outro lado, os municípios de Guapimirim, Itaboraí, Japeri, Mangaratiba, Maricá, Mesquita e Paracambi não apresentaram investimentos. Dentre os que receberem investimentos, os valores quando comparados aos do PAC são bem mais modestos. Em 2007, por exemplo, apenas R\$ 2,9 milhões foram investidos – novamente, somente em Niterói.

informações ou tiveram investimentos zero no período 2004 a 2008. A ausência dos investimentos contribui para atraso na universalização do acesso à rede de água, quadro que se agrava ainda mais quando considerado a coleta e do tratamento dos esgotos.

O quadro 8 abaixo sintetiza o balanço hídrico, que segundo o SNIS (2010) é uma ferramenta de gestão importantíssima, pois dele derivam diferentes “indicadores de desempenho para o acompanhamento das ações técnicas, operacionais e empresariais”. Deste modo, como um dos elementos principais do balanço, além da própria água fornecida ao sistema (volume fornecido ao sistema de abastecimento) e os tipos de consumo (faturado ou não-faturado), o indicativo de perdas de água, ou seja, o volume referente à diferença entre a água que entra no sistema e o consumo autorizado, se subdivide em perdas físicas e perdas não físicas (como perdas reais e perdas aparentes, respectivamente⁵¹), que para nossa análise configuram como importantes características das redes técnicas, revelando até certo ponto, suas fragilidades.

Volume de Água Fornecido ao Sistema de Abastecimento	Consumo Autorizado	Consumo Autorizado Faturado	Consumo Medido Faturado	Água Faturada
			Consumo Não Medido Faturado	
		Consumo Autorizado Não Faturado	Consumo Medido Não Faturado	Água Não Faturada
			Consumo Não Medido Não Faturado	
	Perdas de Água	Perdas Aparentes	Consumo Não autorizado	
			Imprecisão nos Hidrômetros e erro no manuseio dos dados	
		Perdas Reais	Vazamentos e extravasamentos em reservatórios	
			Vazamentos nas redes	
Vazamentos em ligações até o hidrômetro				

Quadro 8: Esquema representativo de balanço hídrico com ênfase na caracterização das perdas reais (perdas físicas) e perdas aparentes (perdas não-físicas). Fonte: Adaptado e modificado de Programa de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS). <www.snis.gov.br>. Acesso em 02 de maio de 2010.

Acerca das perdas reais, vazamentos e extravasamentos em reservatórios são de responsabilidade da companhia de energia elétrica, a Light S.A.; sendo que os vazamentos na rede e nas ligações por economias são de responsabilidade da Cedae. Contudo, o que nos preocupa não é em si a “água não faturada” e o déficit no balanço contábil das empresas, mas a gestão das águas, o “quanto que se perde” e que, de fato, poderia abastecer milhares de indivíduos. Pelo que observamos, as perdas são sempre tratadas como um aspecto apenas

⁵¹ Miranda e Koide (2003) analisam as diferenças e limitações da utilização destes termos.

econômico, ficando em segundo plano, o viés social e os aspectos de riscos que estas perdas representam na escala da metrópole.

Dois indicadores operacionais escolhidos (índice de perdas de faturamento e o índice de perda na distribuição de água) evidenciam a necessidade de uma gestão dos riscos associados à água na escala proposta e revelam as perdas destacadas no título deste subitem. Em relatório técnico do Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNCDA) as perdas físicas e não físicas são definidas como aquelas que:

Originam-se de vazamentos no sistema, envolvendo a captação, a adução de água bruta, o tratamento, a reservação, a adução de água tratada e a distribuição, além de procedimentos operacionais como lavagem de filtros e descargas na rede, quando estes provocam consumos superiores ao estritamente necessário para operação. As perdas não físicas originam-se de ligações clandestinas ou não cadastradas, hidrômetros parados ou que submedem, fraudes em hidrômetros e outras. São também conhecidas como *perdas de faturamento*, uma vez que seu principal indicador é a relação entre o volume disponibilizado e o volume faturado (PNCDA, 2003, p.10, grifos conforme original).

Em âmbito nacional, segundo os dados mais recentes do SNIS, em 2008 o valor médio das perdas de faturamento para todo o conjunto de prestadores de serviços foi de 37,4%, que corresponde ao menor valor de toda a série histórica do SNIS, iniciada em 1995 (SINS/PMSS, 2010, p.viii). No que tange à realidade fluminense, os índices apontam para um padrão bem acima da média nacional. No gráfico 4 podemos observar que dos vinte municípios da área metropolitana que consideramos neste estudo, doze apresentam-se acima da média nacional. Como aponta o PNCDA (2003)⁵², o indicador é construído com base na relação entre o volume de água disponibilizado e o volume faturado (cobrado), logo estes índices de perdas indicam possivelmente a existência de muitas ligações clandestinas, não se efetivando a cobrança; problemas nas medições e vazamentos. De acordo com o diagnóstico do SNIS/PMSS (2010, p.ix) o índice de perdas elevado significa que há “uma infra-estrutura física de má qualidade e também uma gestão deficiente dos sistemas”.

Uma forma de avaliar a condição de vulnerabilidade da população é comparar os índices de abastecimento de água, com os índices de perdas de água. A principal forma de abastecimento de água na metrópole é a através da rede de abastecimento, que *a priori* podemos julgar ser de melhor qualidade do que a água retirada de poços artesianos ou nascentes, que podem não ser próprias para o consumo direto. O gráfico 02 aponta os

⁵² Segundo o PNCDA (2003) com índices referentes ao ano 2001, a Cedae era a prestadora de serviço de abrangência nacional com o pior desempenho, com quase 60% de perda para toda a área do estado do Rio de Janeiro onde atua. Isto significava, na época, de acordo com o mesmo relatório, perdas de aproximadamente 210m³/km/dia. Atualmente o SNIS/PMSS (2010) refere-se à Cedae com índices de perdas de faturamento na ordem de 49,6%, ainda acima da média nacional.

municípios em situação crítica, intermediária ou satisfatória no que concerne ao atendimento total de água à população. Evidencia-se que apenas quatro municípios possuem mais de 90% de sua população atendida (Rio de Janeiro, Niterói, Nilópolis e São João de Meriti). A disparidade no atendimento pela rede de abastecimento representa uma importante vulnerabilidade da população nestas áreas.

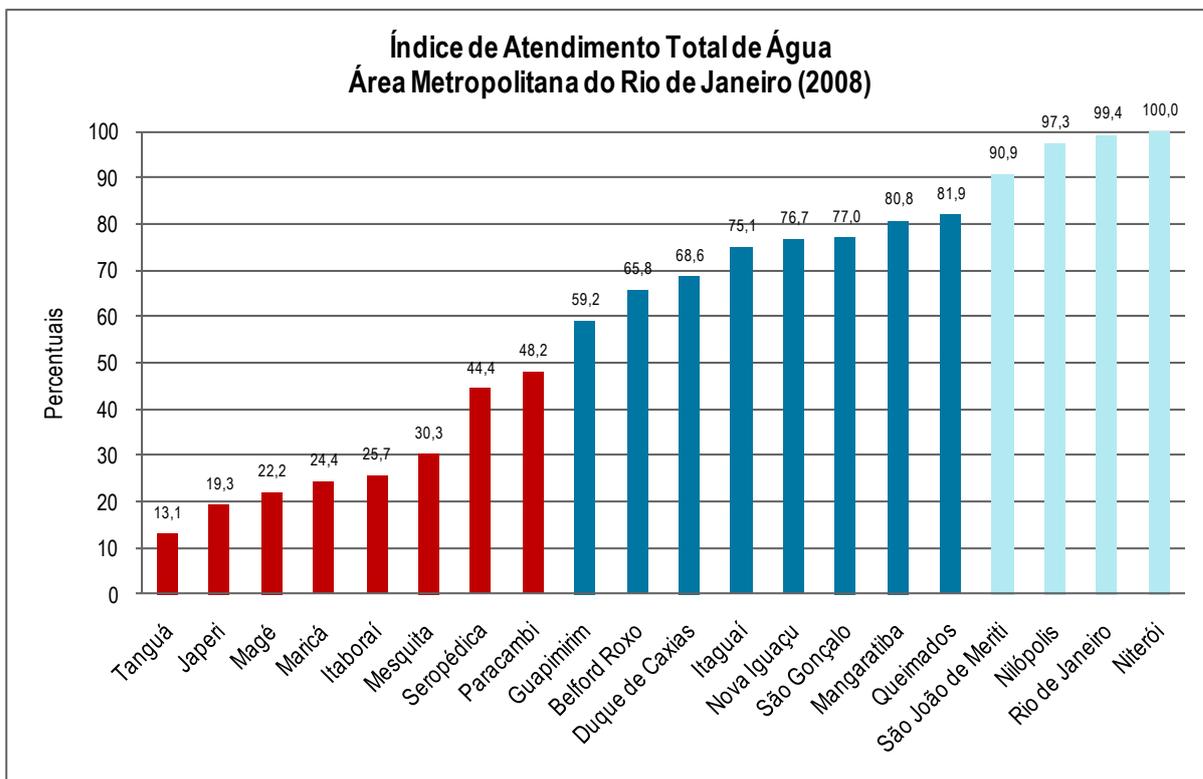


Gráfico 2: Índice de Atendimento Total de Água, com municípios ordenados de forma crescente. Sugerimos para análise o agrupamento dos municípios em três grupos, refletindo diferentes situações de atendimento representadas pelas cores vermelha (situação de vulnerabilidade crítica), azul (situação de vulnerabilidade intermediária) e azul turquesa (situação satisfatória). Em situação crítica estão oito municípios (possuem menos da metade de sua população atendida pela rede), sendo alguns bem afastados do núcleo metropolitano. Em situação intermediária encontram-se também oito municípios que variam entre 59% e 81% da população atendida. São heterogêneos em termos de população e extensão, o que pode implicar em situações internas bastante diferenciadas. O terceiro grupo intitulado de “situação satisfatória” apresenta mais de 90% de atendimento, no entanto, os serviços sofrem com interrupções no fornecimento e em vetores de expansão urbana e favelas a situação deve ser estudada pormenorizadamente. Fonte dos dados: SNIS (2008), Aplicativo Série Histórica, versão 8.

Por outro lado, evidencia-se que são os municípios mais afastados da *core area* metropolitana aqueles menos atendidos pela densidade da rede (Magé, Itaboraí, Japeri, Maricá e Tanguá), que remete-nos à um quadro crítico no que concerne ao abastecimento da população, sendo necessárias outras formas de captação de água, como os poços artesianos ou carros pipa. A exceção é o município de Mesquita, que mesmo em uma área de ocupação antiga, entre Nilópolis (que tem bom índice) e Nova Iguaçu (situação intermediária) não

possui um índice compatível aos municípios mais antigos da Baixada Fluminense e mais próximos da cidade do Rio.

Podemos considerar como hipóteses, que a ocupação de uma parcela da população em áreas de morros, dificulta a implantação da rede (ressaltamos que só temos dados da extensão da rede deste município em 2008, pelo SNIS – 385 km), apesar disto não ser justificativa para a ausência de infra-estrutura e a história de Mesquita, antigo distrito de Nova Iguaçu, onde a mobilização política pode ter sido menos intensa do que em cidades vizinhas.

Outra situação que evidencia a vulnerabilidade da população é o atendimento deficiente nos municípios mais populosos depois da cidade do Rio de Janeiro (São Gonçalo, Duque de Caxias e Nova Iguaçu, nesta ordem). Nenhum deles apresenta atendimento superior a 80% da população. Destaque para Duque de Caxias com mais de 872 mil habitantes e menos de 70% da população atendida, mesmo sendo um município onde há a presença de três sistemas de abastecimento além do Guandu/Ribeirão das Lajes (Acari-Tinguá, Acari-Xerém, Mantiqueira-Acari), segundo o PDRH-BG (ECOLOGUS-AGRAR, 2005).

A figura 7 evidencia que o núcleo metropolitano, a cidade do Rio de Janeiro e Niterói, contam com uma infra-estrutura diferenciada das cidades metropolitanas vizinhas. A vulnerabilidade restringe-se a porções territoriais onde a cobertura pela malha hídrica é menor, como nas favelas, áreas mais elevadas e na zona oeste do Rio de Janeiro. Por outro lado, a vulnerabilidade da população nas cidades vizinhas, da periferia mais distante é maior, pois apontam para uma taxa geométrica de crescimento populacional elevada (Guapimirim, Maricá, Itaboraí, Itaguaí, Mangaratiba, Japeri, dentre outros) e uma infra-estrutura de abastecimento longe da universalização. No que concerne a esta característica – da densidade da malha hídrica (informação espacial que não dispomos, mas podemos inferir pelo tamanho do município, o número de habitantes e a extensão da rede [tabela 1]) e do abastecimento da população – estes municípios podem ser considerados representativos em um quadro de alta vulnerabilidade da população.

O gráfico 3 a seguir, acerca das perdas de faturamento para o ano de 2008, evidencia a situação referida pelo SNIS/PMSS (2010) acerca de uma gestão deficiente dos sistemas. O gráfico ao mesmo tempo em que mostra perdas indica também outra possibilidade de leitura: os municípios que mais perdem são aqueles que mais necessitam de investimentos no sistema de abastecimento e na rede de infra-estrutura que o atende. Entretanto, enquanto mencionamos “municípios”, excetuando Guapimirim e Niterói, com prestadoras privadas⁵³,

⁵³ Ressaltamos mais uma vez que a empresa “Águas de Niterói” apenas distribui a água no município de Niterói adquirida do sistema Imunana-Laranjal operado pela Cedae.

todos os outros têm como prestadora de serviço, a Cedae, tanto na área drenante à bacia do Guandu, como da área drenante à Baía de Guanabara, o que nos remete a um olhar metropolitano da gestão dos serviços em função da atuação de um ator metropolitano (Cedae) nas duas regiões hidrográficas. No Plano Diretor de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara (PDRH-BG – 2005) foi adotado um índice de perdas de 40%, com base nos índices divulgados pelo SNIS em 2000 (ECOLOGUS-AGRAR, 2005, p.86). As exceções no gráfico são os municípios de Guapimirim e São Gonçalo com perdas de faturamento negativas, o que remete-nos a uma situação de não haver perda no faturamento – situação evidenciada muitas vezes em reportagens de jornais e telejornais – quando a empresa fatura a água que na verdade nunca foi ofertada.

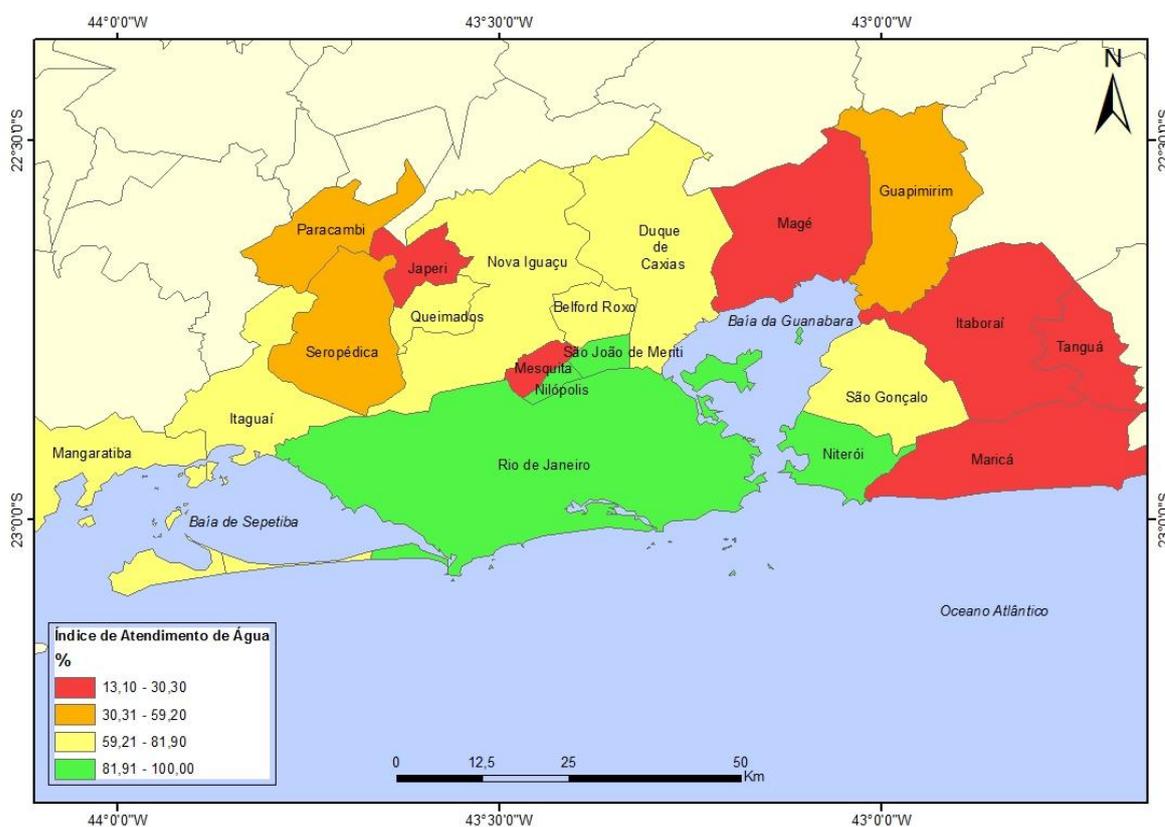


Figura 7: Mapa com a representação espacial do índice de atendimento total de água (%) para a área metropolitana do Rio de Janeiro (dados de 2008). Ao leste da Baía de Guanabara os municípios formam um “cinturão de precariedade”, evidenciado pelos baixos índices de atendimento, com exceção de Niterói e São Gonçalo. Os dados da extensão da rede (em km) no ano de 2008, já mostrados na tabela 01 reforçam esta condição. Ao oeste da Baía e ao norte da cidade do Rio, destaca-se a precariedade de Seropédica, Japeri, Paracambi e Seropédica. **Fonte dos dados:** SNIS, Aplicativo Série Histórica, versão 8. **Base cartográfica:** Malha municipal do IBGE (2007).

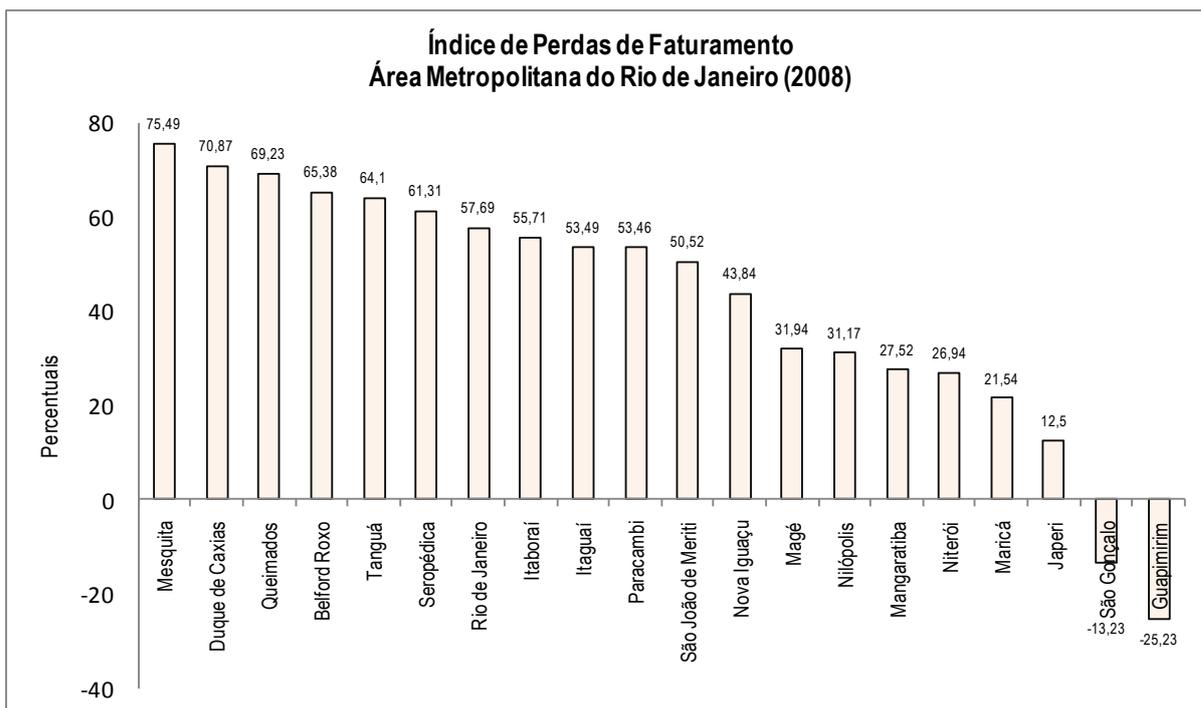


Gráfico 3: Índice de Perdas de Faturamento (%). Este índice expressa a relação entre o volume de água que foi disponibilizado e o volume de água faturado, conforme ilustrado no quadro 07. Inclui-se aqui, além dos problemas atribuídos às medições, os volumes de água disponibilizados, mas não cobrados. Destaque para o município de Mesquita, na Baixada Fluminense, apresentando maior percentual de perda de faturamento. Dos vinte municípios listados, onze apresentam perdas superiores a 50%. Os municípios de São Gonçalo e Guapimirim apresentam índices negativos, o que sugere déficit no faturamento das prestadoras de serviços. Fonte: SNIS, Aplicativo Série Histórica, versão 8. 2008.

A análise do gráfico das perdas de faturamento pode ser complementada com o gráfico 4 acerca do índice de perdas em distribuição de água. A maioria dos municípios possui índices similares entre perdas de faturamento e perdas na distribuição, corroborando a validade dos dados informados e o fato de que quanto mais perda de água no sistema, mais a empresa prestadora terá perda de faturamento.

Os elevados índices de perda de água em toda a área metropolitana evidenciam de fato uma gestão precária com muitas limitações na infra-estrutura técnica. Dentre os vinte municípios selecionados, nove deles apresentam perdas maiores que 50%. A quantidade de água perdida pelo total da rede, em um dia, por município (ver tabela 6) é uma álea tecnológica importantíssima para a interpretação dos riscos metropolitanos, já que a água que se perde poderia ser aquela que melhoraria as condições de habitabilidade da população que reside ligada à rede ou próximo a ela. As informações relativas a estas perdas mostram uma variação grande entre os municípios, no intervalo temporal selecionado⁵⁴. Alguns evidenciam

⁵⁴ Índice bruto de perdas lineares mede a quantidade de água perdida (metros cúbicos) pela extensão da rede municipal em um dia. Antes de 2002 as séries temporais para esta informação são inconsistentes, com a maioria dos municípios não apresentando dados.

uma menor perda, com os índices caindo em torno de 50%, como em Duque de Caxias. No entanto, cinco municípios apresentaram aumento de perdas lineares, como Belford Roxo e Nova Iguaçu, este último mantendo alto o índice de perdas, em 2008 apresentou mais de 380m³/dia de perdas de água (ou seja, 380 mil litros⁵⁵). Por outro lado, Queimados, antigo distrito de Nova Iguaçu, reduziu em dez vezes a sua perda de água, com o índice caindo para pouco mais de 90m³/dia. A perda média para o total da área metropolitana em 2008 (1550 m³), que corresponde a 1.550.000 litros de água é bem menor do que as dos anos anteriores (2002 e 2005), entretanto, ainda é uma média elevada.

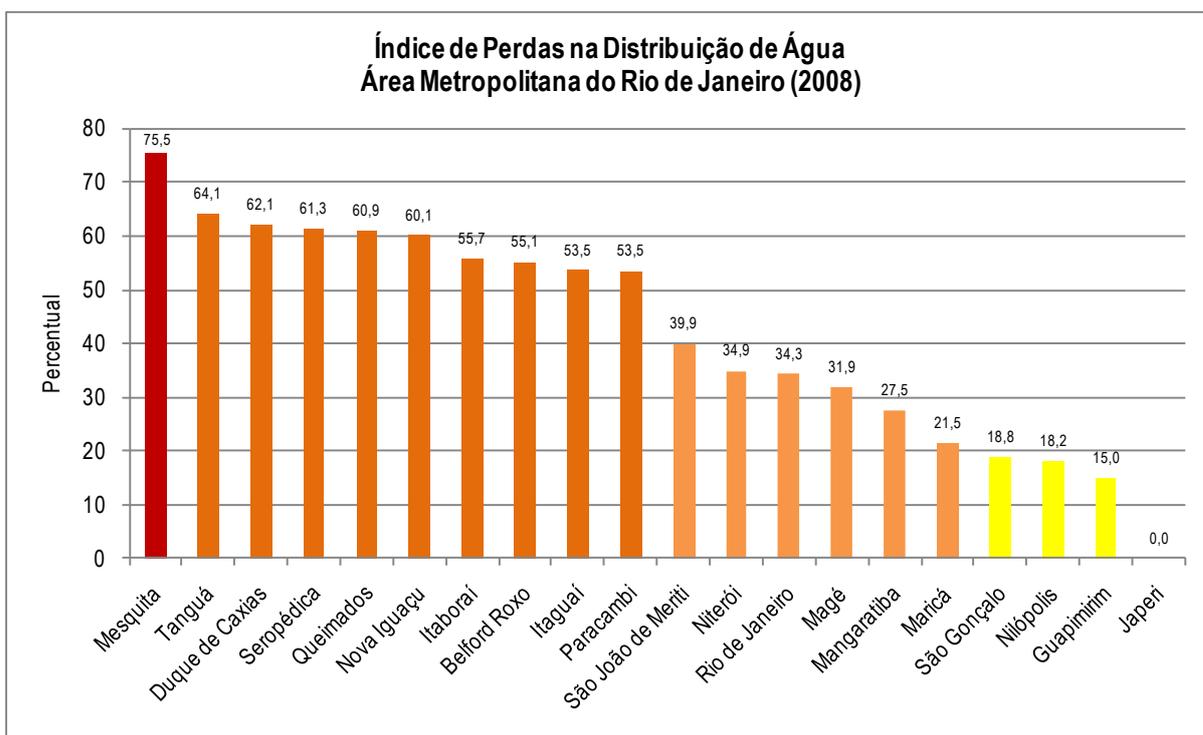


Gráfico 4: Índice de perdas na distribuição de água. A leitura do gráfico permitiu que classificássemos quatro categorias de perdas na distribuição de água (baixa, em amarelo; média em laranja claro; alta em laranja e muito alta em vermelho). O município de Japeri aparece com zero na fonte das informações (SNIS). O município de Mesquita, na Baixada Fluminense, é aquele que apresenta maior percentual de perda d'água na distribuição, o que corrobora o baixo índice deste município no atendimento total de água à população. Fonte: SNIS (2008), Aplicativo Série Histórica, versão 8.

A análise das perdas é fundamental para a definição do risco em escala metropolitana. As perdas de água são elevadas e é importante considerar que dos vinte municípios listados, dez apresentam perdas acima de 50%. Na categoria alta (de 50% a 64%) estão nove municípios, sendo dois deles, os mais populosos da Baixada Fluminense no setor oeste, Duque de Caxias e Nova Iguaçu. Evidencia-se que os quatro melhores municípios no que concerne ao índice de atendimento, situam-se aqui na categoria média (São João de Meriti,

⁵⁵ Segundo o SNIS (Aplicativo Série Histórica, versão 8) o referido município possui 492 km de rede de abastecimento de água.

Rio de Janeiro, Niterói) e baixa (Nilópolis), contudo, para os três primeiros municípios os índices ainda são preocupantes. Além da água potável que não chega à população, as perdas de distribuição significam perdas de faturamento. Em escala nacional, em que a média de 2007 é de 39,1%, segundo o SNIS (2009, p.48) é “praticamente impossível operar com perdas menores que 30% quando não se tem controle operacional nos sistemas distribuidores embasado em dados de vazão, pressão e níveis, controle ativo de vazamentos e controle de pressão”. É imperativo que se constitua novas formas de controle e minimização destas perdas na área metropolitana.

Tabela 6: Índice Bruto de Perdas Lineares (m³/dia.km) para os municípios da Área Metropolitana do Rio de Janeiro, anos de 2002, 2005, 2008.

Municípios	Índice bruto de perdas lineares [m ³ /dia.Km]		
	2002	2005	2008
Belford Roxo	81,21	69,13	157,32
Duque de Caxias	332,93	309,34	166,07
Guapimirim	0,39	S/I	7,48
Itaboraí	211,27	79,72	40,46
Itaguaí	222,87	124,57	38,29
Japeri	266,16	321,38	0
Magé	101,32	186,09	21,21
Mangaratiba	150,08	29,14	7,87
Maricá	-2,17	6,83	16,89
Mesquita	S/I	212,67	88,75
Nilópolis	61,05	46,22	29,07
Niterói	40,73	40,91	41,68
Nova Iguaçu	355,77	254,43	381,78
Paracambi	60,36	39,67	61,26
Queimados	909,63	838,68	91,51
Rio de Janeiro	175,8	159,41	99,66
São Gonçalo	-30,03	311,9	46,36
São João de Meriti	152,29	349,26	102,22
Seropédica	359,17	49,43	36,87
Tanguá	70,68	S/I	115,91
Total	3519,51	3428,78	1550,66

Fonte: SNIS, Aplicativo Série Histórica, versão 8.

A seguir apresentamos o gráfico 5 que corresponde à visualização decrescente dos dados da tabela 6 para a série de dados de 2008.

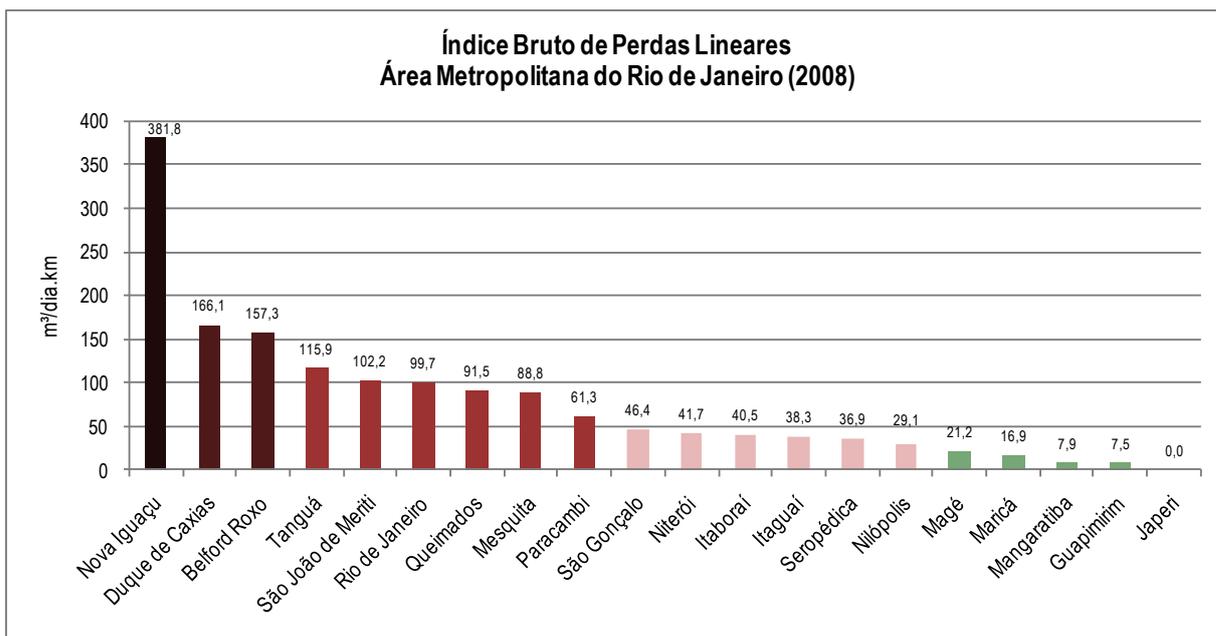


Gráfico 5: Índice Bruto de Perdas Lineares. Os municípios foram agrupados em cinco categorias de Perdas Lineares (baixa, em verde; média, em rosa; média-alta, em grená; alta em marrom e muito alta, em preto). Fonte: SNIS (2008), Aplicativo Série Histórica, versão 8.

Para o gráfico 5 agrupamos as informações em cinco categorias em função de uma grande diferença de volume água perdido entre os municípios metropolitanos. No entanto, a principal observação na análise destas informações é que as comparações entre as municipalidades devem ser feitas de forma relativa, levando em conta a extensão da rede de água de cada uma. O exemplo mais evidente é o do Rio de Janeiro e Tanguá. A partir dos dados do SNIS (2008), o primeiro, conta com uma rede de 9.758 km, sendo que o segundo possui uma rede de apenas 13 km; entretanto, segundo este índice de perdas lineares, Tanguá ainda perde mais volume de água do que o Rio de Janeiro. O que evidencia uma álea tecnológica e de gestão bastante relevante para a definição da vulnerabilidade da população. Destacamos também Nova Iguaçu, que apresenta uma discrepância muito grande em relação aos outros municípios, configurando uma categoria a parte.

Além das perdas de água pela extensão da rede, estas também podem ser apresentadas por ligações⁵⁶ (litros/dia) segundo os parâmetros de consulta do Aplicativo do SNIS. A tabela seguinte (tabela 7) retrata os últimos dois anos nos municípios selecionados a média diária de perdas de água por ligação. Na média total houve redução para 1.200 litros de perdas d'água por ligação. Como exemplo da importância da redução de perdas para diminuição de riscos de escassez relativa e de uma escassez localizada em sistemas de abastecimento específicos na

⁵⁶ Ligação ou ramal predial é a canalização entre o distribuidor público e o hidrômetro, limitador de consumo (LC) ou pena d'água. Esta conexão na parte externa do imóvel vai até o hidrômetro (caso não haja o medidor, até a pena d'água ou LC) e é de responsabilidade da Cedae (Fonte: Guia do Usuário 2010, disponível em <www.cedae.com.br>. Acesso em 24 de maio de 2010).

área da metrópole, o Complexo Petroquímico do Estado do Rio de Janeiro (Comperj), em construção, segundo especificações da Petrobrás demandará ao menos 1,1 m³/s, segundo a Fundação Coppetec (2007, p.04). Isto representa 1.100 litros/segundo ou 95.040 m³/dia, ou seja, praticamente a média de perdas diárias na área metropolitana (1.215,20 litros/ligação).

Todas estas informações acerca de perdas de água são fundamentais para a caracterização das áleas tecnológicas. Por mais que se discuta a ampliação da capacidade da ETA Guandu ou a ampliação do sistema Imunana-Laranjal, o risco se apresenta não somente na escassez absoluta da água em função de áleas naturais como estiagens, mas na incapacidade do principal agente metropolitano produtor e usuário, a Cedae, que representa o poder público estatal, em gerir os sistemas de abastecimento e minimizar as áleas tecnológicas e institucionais existentes.

Tabela 7: Comparação entre os índices de perdas por ligação (l/dia/lig.) e volume de água produzido (1.000 m³/ano) nos municípios selecionados da área metropolitana do Rio de Janeiro.

Municípios	Índice de perdas por ligação [l/dia/lig.]		Volume de água produzido [1.000 m ³ /ano]	
	2007	2008	2007	2008
Belford Roxo	1.266,86	1.464,46	53.965,44	55.030,00
Duque de Caxias	S/I	2.115,64	S/I	112.268,00
Guapimirim	76,73	74,19	897,82	910,62
Itaboraí	S/I	1.058,37	S/I	9.358,00
Itaguaí	1.523,63	1.085,39	14.805,50	13.750,00
Japeri	9.160,87	0,00	10.419,22	10.407,00
Magé	600,76	429,44	7.095,60	6.182,00
Mangaratiba	458,48	396,99	3.794,69	3.847,00
Maricá	S/I	179,48	S/I	2.404,00
Mesquita	5.085,60	3.377,48	19.440,00	17.345,00
Nilópolis	552,96	209,76	17.573,76	13.876,00
Niterói	662,48	642,34	0,00	0,00
Nova Iguaçu	S/I	1.740,48	S/I	120.152,00
Paracambi	1.444,18	904,19	4.478,98	3.280,00
Queimados	1.597,10	1.270,69	24.261,74	18.922,00
Rio de Janeiro	2.009,78	1.260,57	1.081.641,60	1.085.300,00
São Gonçalo	S/I	587,73	S/I	142.277,00
São J. de Meriti	1.075,72	902,95	49.610,88	50.300,00
Seropédica	3.262,47	1.460,07	9.020,16	6.307,00
Tanguá	1.544,04	1.532,12	851,47	858,00
Total	1.769,20	1.215,20	1.297.856,86	1.672.773,62

Fonte: SNIS, Aplicativo Série Histórica, versão 8. O maior valor total do volume produzido em 2008 deve-se a ausência de informações em 2007 (cinco municípios no total). O caso de Niterói, como já foi exemplificado anteriormente, a prestadora de serviço municipal não produz água. Organização do autor.

Apenas o município de Niterói possui regularidade nas informações prestadas relativas aos últimos anos. Desde 1999 os serviços de distribuição da água, coleta e tratamento de

esgotos neste município são de responsabilidade de concessionária privada. Talvez pudéssemos atribuir a regularidade no fornecimento de informações por tratar-se de um serviço prestado por concessionária privada⁵⁷, não obstante, outras concessões privadas como Guapimirim não fornecem o mesmo volume de informações.

As informações acerca da quantidade de economias atingidas por paralisações e intermitências⁵⁸ nos últimos cinco anos são mínimas e na maioria dos municípios metropolitanos, inexistente. Ambas além de prejudicar o abastecimento normal das residências e de demais usuários (hospitais, clínicas e escolas, por exemplo) modificam a pressão interna às tubulações podendo causar problemas nas juntas, causando a entrada de ar e, em função de outros fatores, inclusive a contaminação da água:

A irregularidade no abastecimento submete a rede de distribuição a possíveis contaminações, devido as subpressões que podem ocorrer no interior das mesmas, associadas a não estanqueidade das juntas das tubulações e a contaminação do solo circunvizinho (ANA, 2006, p.273).

Segundo análise de Sales (2007, p.81) apenas as concessionárias privadas passam por algum tipo de regulação, sendo “exercida por órgão da administração direta ou pela agência reguladora estadual, como é o caso das concessões em consórcio”. A autora lembra-nos de que a própria Cedae não é regulada salvo por denúncias que podem ser feitas ao Ministério Público⁵⁹.

Qual órgão pode fiscalizar a operadora de serviços? Como estabelecer, por exemplo, um padrão máximo de paralisações e intermitências? Como estas duas situações distribuem-se espacialmente na metrópole? Cotidianamente convivemos com este tipo de álea tecnológica que agrava a vulnerabilidade da população. Os riscos advindos da falta de água são os mesmos para toda a população, independente da classe social e nível de renda, no entanto, as condições de saneamento precárias ou inexistentes em alguns locais (como as favelas e na periferia metropolitana), e as condições de gestão dos fluxos pela rede, potencializam as situações de risco no que tange à saúde pública.

⁵⁷ Segundo informação colhida no sítio institucional do SNIS/PMSS <www.snis.gov.br> o Ministério das Cidades exige o envio regular de dados ao SNIS, como critério de seleção, de hierarquização e de liberação de recursos financeiros, contudo não observamos outras formas de sanções/punições para os prestadores que não enviam as informações no prazo.

⁵⁸ Segundo o SNIS “Paralisação” indica a quantidade de vezes, no ano, em que ocorreram paralisações no sistema de distribuição de água (somente paralisações que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a seis horas); “Intermitência” indica o número de vezes, no ano, em que ocorreram interrupções prolongadas.

⁵⁹ A agência que regula os serviços de saneamento básico e também de energia no estado do Rio, a Agenesra, criada pela Lei Estadual 4.556 de 06 de junho de 2005, regula a atuação das concessionárias Águas de Juturnaíba e Prolagos no abastecimento de água.

Neste sentido, julgamos que uma melhor gestão da água, inclusive no que concerne à rede técnica e a alocação de investimentos, pode minimizar os riscos e conflitos atuais e futuros entre os múltiplos usuários. A gestão da água deve visar à diminuição dos vários índices de perdas e melhor distribuir a água na metrópole, em conjunto com a busca contínua pela universalização do saneamento básico (não só com a rede de abastecimento e coleta de esgotos, mas com tratamento de efluentes). A tabela 8 apresenta, segundo os municípios relacionados, “uma síntese” das informações sobre saneamento. Primeiramente observamos o alto consumo de água per capita diário para o ano de 2008, comparado, por exemplo, a outras regiões e cidades do Brasil⁶⁰. O menor consumo, registrado em Guapimirim (75 l/hab./dia), destoa e ainda está bem abaixo do segundo menor consumo, em Queimados (158 l/hab./dia). O maior consumo é na cidade do Rio de Janeiro, com quase 304 litros diários por habitante.

A ausência do saneamento básico, em conjunção com a ocorrência de áleas como as inundações, contribuem para graves situações de risco na metrópole. A água poluída que invade residências, afeta a rede de distribuição de água e de coleta de esgotos e interrompe diversos fluxos na metrópole resultam em riscos à saúde humana, como também diversos prejuízos materiais e imateriais, afetando inclusive a economia das cidades, conforme exposto no item seguinte.

As informações mais recentes acerca das projeções de demanda e novos sistemas de abastecimento que tentamos, mas não conseguimos ter acesso diretamente, estão contidas na “Revisão do Plano Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana do Rio de Janeiro”, documento elaborado pela empresa CNEC Worley Parsons Engenharia S.A., em 2004. Obtivemos algumas informações deste documento de forma indireta através da dissertação de mestrado de Coelho (2008), funcionário da prestadora de serviços em questão. Segundo Coelho (*op. cit.*) a Revisão do Plano Diretor estudou os municípios atendidos pelos sistemas Guandu/Ribeirão das Lajes e Acari, não contemplando o sistema Imunana-Laranjal. Como o foco da dissertação de Coelho era apenas a bacia do rio Guandu, ainda que houvesse alguma informação acerca do sistema Imunana-Laranjal, provavelmente não teríamos este acesso indireto. Neste caso, utilizamos o relatório da Fundação Coppetec (2007) acerca das alternativas de abastecimento para o Comperj.

⁶⁰ Atlas de Saneamento, IBGE (2004).

Tabela 8: Comparação de Índices de Água e Esgoto para os Municípios da Área Metropolitana do Rio de Janeiro (2008)

Municípios	Consumo médio percapita de água [l/hab./dia]	Extensão da rede de água [km]	Pop. total atendida abastecimento de água (hab.)	Índice de atendimento total de água (%)	Extensão da rede de esgotos [km]	População Total atendida com esgotamento sanitário (hab.)	População Total Estimada (IBGE 2009)
Belford Roxo	190,8	502,0	325.924	65,75	49	5.336	501.544
D. de Caxias	186,6	1.093,0	593.171	68,62	78	21	872.762
Guapimirim	75,8	50,0	28.810	59,17	s/i	s/i	49.748
Itaboraí	195,7	353,0	58.014	25,74	s/i	s/i	228.996
Itaguaí	216,2	500,0	77.770	75,12	s/i	s/i	105.633
Japeri	182,2	140,0	19.314	19,3	s/i	s/i	101.690
Magé	219,6	255,0	53.396	22,16	s/i	s/i	244.334
Mangaratiba	263,9	350,0	25.740	80,82	s/i	s/i	32.533
Maricá	177,7	84,0	29.073	24,38	12	2521	123.492
Mesquita	221,7	385,0	57.018	30,33	s/i	s/i	190.056
Nilópolis	191,7	223,0	154.752	97,32	s/i	s/i	159.408
Niterói	199,2	1.235,0	477.912	100	610	440.500	479.384
Nova Iguaçu	190,2	492,0	656.573	76,74	159	4122	865.089
Paracambi	196,6	86,0	21.509	48,19	s/i	s/i	45.016
Queimados	158,2	330,0	112.941	81,91	s/i	s/i	139.378
Rio de Janeiro	303,9	9.758,0	6.123.418	99,38	4.308	5.076.166	6.186.710
São Gonçalo	201,6	1.505,0	757.255	77,04	457	26.181	991.382
São J. de Meriti	191,7	512,0	425.522	90,86	189	14	469.827
Seropédica	200,3	273,0	34.447	44,38	s/i	s/i	78.819
Tanguá	219,8	13,0	3.962	13,14	s/i	s/i	30.531
Total	-----	18.139	10.036.521	-----	5.862	5.554.861	11.896.332

Fonte: SNIS. Aplicativo Série Histórica, versão 8 e IBGE. Legenda: s/i: sem informação.

Assim, segundo a revisão daquele plano diretor, os estudos hídricos apontaram o rio Guandu como o único manancial capaz de suprir a demanda dos municípios a oeste da Baía de Guanabara, o que segundo Coelho (2008, p.178) é a mesma conclusão do Plano Diretor de Abastecimento de Água de 1985. No entanto, a Revisão do Plano Diretor apontou dentre três opções estudadas, um novo sistema de produção, chamado de “Sistema Guandu Novo”, para ser operado ao lado do sistema Guandu existente (ETAG), para suprir o déficit de vazão da demanda populacional, revisada em relação ao Plano Diretor de 1985 de aproximadamente 24m³/s (COELHO, 2008, p.180).

No entanto, segundo o Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia do Guandu (ANA, 2006, p.90), de uma forma geral, “verifica-se uma carência de dados tanto fluviométricos quanto pluviométricos na bacia do rio Guandu”. Tendo sido recomendado no Relatório Diagnóstico do Plano Estratégico, dada a importância do rio Guandu e de sua bacia contribuinte, a priorização de “investimentos para a implantação de uma rede

hidrometeorológica adequada de forma a atender as necessidades atuais e futuras, bem como todo o processo de implantação dos instrumentos de gestão”. Isto significa dizer que o suprimento do déficit pelo novo sistema ainda requer estudos pormenorizados.

Conhecer a qualidade e a quantidade de água disponível é fundamental para o processo de “outorga de direito de uso de recursos hídricos⁶¹”. No entanto, a carência de dados pode ser considerada uma álea institucional ou tecnológica. A ausência das estações fluviométricas nas bacias do rio Guandu, rio da Guarda e rio Guandu-Mirim leva-nos a um “incipiente conhecimento acerca da disponibilidade hídrica dos rios” desta região, conforme Relatório Gerencial do Plano Estratégico (ANA, 2007b). Trabalhar com outorgas desconhecendo a vazão dos rios só pode aumentar os níveis de risco, em decorrência da utilização de métodos indiretos para o cálculo das vazões. Os riscos associados à água são conhecidos pelas autoridades – tanto aqueles associados à poluição/contaminação das águas, como outros de caráter institucional e de gestão – e não há e não poderá haver, neste sentido, indignação, surpresa ou busca pelos responsáveis, caso acidentes ou grandes perdas materializem-se, a despeito do risco que se acumula cotidianamente com a ausência de saneamento. O Relatório Gerencial do Plano Estratégico das Bacias do Guandu, Guandu-Mirim e da Guarda (ANA, 2007b, p.02) é taxativo, apontando vários “desafios” para o que foi intitulado de “gerenciamento dos recursos hídricos”. Nós preferimos chamar de áleas institucionais, tecnológicas/sociais e naturais, elementos constituintes dos riscos e fundamentais para sua gestão (quadro 9).

O que intitulamos de *áleas tecnológicas e sociais*, derivadas da falta de saneamento básico e de tratamento de efluentes industriais, segundo a ANA (2006, p.191), tem sido observadas cada vez com mais frequência na ETA Guandu, o que aumenta os custos de produção e traz dificuldades operacionais. Consultando o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, o índice FN011 (despesas com produtos químicos em R\$/ano) para o ano de 2008 totalizou R\$ 34.728.837,30, para os 20 municípios listados ao longo da tese. Este valor não é o mesmo citado por Coelho (2008) mostrado anteriormente, em torno de R\$ 3,5 milhões por mês (R\$ 42 milhões ao ano), enfatizando que este autor tem foco na ETA Guandu. De qualquer maneira, a situação da qualidade da água que chega a ETA Guandu, segundo ANA (2006, p.192) é tão crítica que a prestadora Cedae, por várias vezes, “reduziu a

⁶¹ A outorga de direito de uso é um instrumento implantado pela Lei Federal 9.433/1997 e tem por objetivo “assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água” (BRAGA *et al*, 2006, p.649).

vazão da estação de tratamento do Guandu, chegando à paralisação total do seu funcionamento”.

Conjunto de Áreas – Quadro Metropolitano de Riscos Associado à Água		
Áreas Institucionais (fragilidades institucionais que poderão comprometer a gestão integrada e participativa da bacia)	Áreas Tecnológicas e Sociais (condições da infra-estrutura técnica e processos sociais)	Áreas Naturais (processos naturais)
Necessidade de integração das bacias dos rios Paraíba do Sul e Guandu em face da importância da transposição das águas do Paraíba do Sul (o que revela a insuficiência do recorte natural institucionalizado como arena política de gestão).	As condições do saneamento básico, principalmente em relação aos esgotos domésticos lançados sem tratamento prévio nos corpos d'água da bacia. A qualidade da água na captação da ETA Guandu, que abastece a Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ).	A intrusão salina, fator condicionante na concessão de outorgas na bacia, que necessita de 60m ³ /s na foz do canal de São Francisco.
Descrédito e lentidão do sistema de cobrança. A Cedae (maior usuário) não paga pelo uso d'água ao Comitê Guandu.	A operação do reservatório de Lajes, visto como reserva estratégica para o abastecimento de água para a RMRJ.	Possibilidade de redução da pluviosidade e vazão dos rios – mudanças climáticas – noção de escassez absoluta.
Ausência de corpo técnico, administrativo e financeiro nos comitês. Incipiente conhecimento acerca da real disponibilidade hídrica nas bacias do Guandu e do Paraíba do Sul.	Extensão e cobertura da rede de abastecimento, bem como a fragilidade da rede à variação de pressão (falta de homogeneidade do fluxo), à falta de conectividade (caminhos alternativos) e demais deficiências técnicas.	Redução da vazão dos rios – estiagens sazonais – noção de penúria.
Regular e fiscalizar a mineração de areia, atividade responsável pela maior parte da degradação ambiental da bacia do Guandu; A incipiente articulação da gestão dos recursos hídricos com o planejamento do uso do solo.	Áreas sociais como o crescimento e a concentração populacional (e por extensão, econômicas) como o aumento da demanda em decorrência de usos múltiplos.	

Quadro 9: Conjunto de áreas institucionais, tecnológicas e sociais e naturais que compõem os riscos associados à água na metrópole dos riscos, conforme exposto em ANA (2007b) e neste documento intitulado de “desafios ao gerenciamento dos recursos hídricos”. Nossa interpretação é crítica quanto à consideração destes processos, condições institucionais e atividades como “desafios”, pois desta maneira parece torná-los externos à gestão, como se fossem condições pré-existentes, quando de fato foram criadas ou condicionadas pelas decisões políticas dentro do processo de gestão. Considerá-los como conjunto de áreas, componentes dos riscos, reconhecendo a vulnerabilidade da população, sobretudo no que tange às áreas operacionais (tecnológicas), sociais e institucionais leva-nos a crer na diversidade de situações e de risco e na sua construção cotidiana, ligada aos processos de gestão entre os atores e agentes sociais envolvidos. Agrupamos as áreas tecnológicas e sociais em decorrência da sinergia existente entre elas e as áreas ou complemento na cor azul são exemplos identificados na nossa análise que ameaçam a situação atual do abastecimento de água na metrópole.

Alguns documentos estudados como o trabalho de Coelho (2008) e o Plano Estratégico da Bacia do Guandu (ANA, 2006) apontam que os principais problemas relativos à qualidade das águas, apesar do reconhecimento da poluição ou contaminação à montante da captação da ETA Guandu (fotografia 1), estão inseridos na própria bacia:

Como agravante, a tomada d'água do referido sistema situa-se imediatamente à jusante do desaguadouro de um conjunto de lagoas, que recebem as contribuições das bacias dos rios Queimados, Poços e Ipiranga, cujas águas drenam, além de importante pólo industrial, uma região densamente habitada e carente de sistemas de esgotamento sanitário. Estas bacias drenam uma área total de 224,10 km², sendo 177,70 km² correspondente à dos rios Poços/Queimados e

46,40 km², à dos rios Cabuçu/Ipiranga, totalizando um contingente populacional superior a 200.000 habitantes (ANA, 2006, p.192).



Fotografia 1: Rio Guandu na altura da captação de águas da Cedae (Nova Iguaçu, Rio de Janeiro) e as lagoas formadas pelo rio Ipiranga (1) e Queimados (2), logo a montante da captação de águas (3). O crescimento populacional na região e a localização de novas unidades produtivas pode aumentar a demanda por água. Muitos bairros em Nova Iguaçu e Seropédica, próximos a ETA Guandu não são abastecidas pela rede de água da Cedae, o que retrata a propriedade das redes de relativizar a posição dos elementos fixos que elas conectam. Fonte: ANA (2006), modificado pelo autor.

A metrópole expressa a concentração populacional e os problemas sócio-ambientais decorrentes. Habitação, emprego, saúde, educação e saneamento por parte da população definem *condições de habitabilidade* (EGLER, 1996), por vezes não atendidas, configurando cenários de riscos. Não por acaso, o crescimento populacional da área da Bacia de Sepetiba é superior à média metropolitana, apresentando cerca de um milhão e 100 mil habitantes (COCCO *et al.* 2001, p.126). Em contraste com os dados exclusivos da Cidade do Rio de Janeiro, computando toda a área da bacia de Sepetiba, *apenas* 20% da População dispõem de sistema de saneamento básico (COCCO *et al.* 2001, p.133). As informações de ANA (2006) são mais alarmantes, apenas 1% da população desta área tem seus esgotos tratados de alguma forma. A instalação de novas atividades produtivas na zona oeste do Rio de Janeiro e em Itaguaí pode implicar em novas tensões acerca da demanda por água, em função da demanda

industrial e da demanda para abastecimento público, além da possibilidade de gerar um aporte populacional significativo naquela região.

As condições mínimas de habitabilidade, quando não atendidas, significam níveis de vulnerabilidade consideráveis, sobretudo, quando a estratégia para a gestão das águas visa apenas o aumento da oferta, em vez de operar a racionalização do uso (criação de programas de recuperação de mananciais; mitigação das perdas na rede de distribuição, através da manutenção da rede; revisão de outorgas, dentre outros). A estratégia de ampliação da oferta, como princípio norteador da política de abastecimento⁶², sem uma “gestão de precaução”, isto é, que programe e crie medidas de mitigação de vulnerabilidades sociais e recuperação da qualidade das águas, para nós, apenas constitui-se em mais uma álea na “equação dos riscos”, de caráter político e institucional.

Reforçamos aqui, a compreensão de que a gestão dos riscos implica em uma gestão não somente do território, em função das áleas de diversas naturezas, mas também de uma “gestão do tempo” – retratada aqui pela noção de *precaução*. A “equação dos riscos” é, pois, uma equação no espaço-tempo. Logo, no caso analisado, estamos nos referindo ao espaço-tempo da metrópole. Da análise das informações, índices e áleas expostos depreende-se que é passível de representação diversas áreas de riscos em escalas espaciais e temporais distintas, que em conjunto, sintetizam a *metrópole dos riscos*:

- Áreas de riscos de uso intensivo e esgotamento de mananciais (escala da adução);
- Áreas de riscos de escassez de água (escala da adução);
- Áreas de riscos de penúria de água (escala metropolitana e intra-urbana);
- Áreas de riscos de inundações (escala metropolitana e intra-urbana);
- Áreas de riscos de falhas e rompimentos na rede de abastecimento (escala da adução, metropolitana e intra-urbana);
- Áreas de riscos de poluição e contaminação dos corpos hídricos (escala metropolitana).

3.4 Novos Projetos e Riscos de Penúria de Água

Levando em consideração a identificação de áleas, a vulnerabilidade da população e da representação dos tipos de riscos, questionamos os atuais planos de desenvolvimento econômico e as possíveis mudanças e articulações territoriais planejadas para a área

⁶² Modelo que toma vulto no momento em que as cidades tornam-se *locus* da reprodução social e *locus* da produção, fomentando a necessidade da ampliação da oferta de serviços de abastecimento de água e coleta de esgotos

metropolitana e a política de abastecimento, pois o crescimento industrial terá companhia de novos adensamentos populacionais e maior demanda por provimento de águas, bem como a geração de mais efluentes industriais.

Gusmão (2007, p.01) discute uma agenda de investimentos industriais e de infraestrutura viária a ser implantada na região em um prazo de cinco anos. O montante a ser investido, focado em novos investimentos produtivos deve alcançar a casa de US\$22 bilhões. Quais serão as pressões sobre a rede fluvial e – principalmente – na produção de água potável, a partir da nova demanda da água como insumo industrial e de descartes de efluentes? Quais serão os riscos (perdas/redução da capacidade de abastecimento para a população da periferia [e mesmo do núcleo metropolitano])? A própria Cedae admite em seu sítio institucional na rede mundial de computadores que a vazão do Guandu garantiria, em planos prévios, o abastecimento até o ano 2000. Gusmão (2007, p.04), concordando com Cocco (2001) e Monié (2000) ressalta que os projetos em curso não representam e não vinculam-se necessariamente aos interesses das comunidades.

Estes projetos, com investimentos públicos e privados, envolvem segundo Gusmão (*op. cit.*) dois complexos diferentes: um integrado à produção de óleo e gás na Bacia de Campos (RJ), composto pela Refinaria Duque de Caxias (Reduc) e Pólo Gás-Químico, em Duque de Caxias (RJ), assim como pelo futuro Complexo Petroquímico (Comperj), que será implantado em Itaboraí (RJ); e um segundo, de caráter siderúrgico, a partir da ampliação da Cosigua, e da construção da Companhia Siderúrgica do Atlântico (CSA, fotografias 2 e 3), na cidade do Rio de Janeiro, além da siderúrgica Usina de Itaguaí (Usita), em Itaguaí. O projeto viário do arco metropolitano (figura 8 e fotografias 4 e 5) integra estes dois extremos da metrópole e liga-os aos portos de Itaguaí e do Rio de Janeiro, posicionando estrategicamente estas novas áreas produtivas. A partir da história da conquista da captação de água na cidade do Rio de Janeiro (ABREU, 1992) a transposição das águas do Paraíba do Sul para o Guandu significou a possibilidade de sobrevivência e expansão da cidade. Todavia o quadro atual abre espaço para questionamento quanto à capacidade de suporte dos atuais sistemas de abastecimento em relação às possíveis demandas de água e à diminuição da vulnerabilidade social quanto ao saneamento básico.

Como tanto no Plano Diretor de Abastecimento de 1985 da Cedae, como na revisão do Plano (2004) não são apontadas alternativas viáveis para o abastecimento da metrópole, além da própria ampliação do Guandu – tarefa que não é simples – compreendemos que tais projetos podem ser, antes de redutores da indústria fluminense, portadores de risco de

penúria de água, isto é, diminuição do fornecimento e privação do acesso em algumas áreas metropolitanas.



Fotografia 2 e 3: Fotografias ilustram o canal de São Francisco, em que é possível ver a estrutura da Companhia Siderúrgica do Atlântico (CSA). A fotografia 02, à esquerda, ilustra o estágio bastante avançado da construção da usina siderúrgica (Alto-Fornos). Na fotografia 03, à direita, observamos dois pescadores (ali há uma residência, inclusive) às margens do canal e outros dois em pequeno bote motorizado indo em direção à baía da Sepetiba. Em conversa informal relataram que pescam cotidianamente no canal, sendo a pesca a principal fonte de renda. Fotografias do autor, em 16 de março de 2010.



Figura 8: Mapa com a representação do Arco Rodoviário Metropolitano que ligará o Porto de Sepetiba (Porto de Itaguaí) no setor oeste metropolitano a rodovia BR 101, no setor leste, passando próximo ao Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (Comperj). O Arco cruzará os principais eixos viários metropolitanos (BR 101, BR 116, BR 040) relacionando-os fisicamente, bem como os portos de Niterói, Rio de Janeiro e Sepetiba. Todavia, questionamos a capacidade “natural” de rodovias (infra-estrutura viária) gerarem sinergias e desenvolvimento econômico. **Base cartográfica:** malha municipal do IBGE (2007). **Fonte do traçado do Arco Metropolitano:** Rio de Janeiro, Secretaria Estadual de Obras do Estado do Rio de Janeiro (2007).



Fotografia 4 e 5: Fotografias referentes ao início das obras do Arco Rodoviário Metropolitano (segmento C, trecho de 72 km entre Itaguaí e Duque de Caxias) no município de Seropédica, na altura do cruzamento com a antiga rodovia Rio – São Paulo (BR 465). A fotografia 04, à esquerda, no sentido sudoeste, ilustra o ponto exato onde haverá o cruzamento entre a nova rodovia com a BR 465. É uma área plana, com baixa densidade populacional. A placa institucional do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) menciona como “investimentos totais” nesta obra o montante de 965 milhões de reais. A fotografia 05, à direita, no sentido nordeste, evidencia as obras em estágio inicial abrindo o terreno com o corte de árvores e terraplanagem, sendo possível observar alguns equipamentos como tratores. Fotografias do autor, em 19 de julho de 2009.

Há espaço para pensarmos em sinergias produtivas e um novo reordenamento territorial decorrente destes projetos produtivos? Como está sendo avaliada a produção de água potável neste contexto de maior demanda industrial? Eis questões importantes, sobretudo, se pensarmos na possibilidade de uma dinâmica populacional (crescimento e/ou mobilidade) e urbanização associada próximo a estes empreendimentos, locais que já contam com uma vulnerabilidade ao acesso à rede de água. Entretanto, ainda que não tenhamos tempo para a consideração destas questões na presente tese, encontramos na obra de Jean-Marc Offner uma crítica às espécies de determinismo tecnológico engendrados pela instalação de fábricas e infra-estruturas em geral⁶³. De acordo com Offner (2000) existe uma espécie de mito: o “mito dos efeitos estruturantes” (*mythe des effets structurants*), que considera inevitavelmente o poder das redes, e de maneira automática, no favorecimento dos territórios (zonas) conectados. Segue abaixo o fragmento original, em que os exemplos de manchetes do jornal *Le Monde* evidenciam o problema e justificam a crítica de Offner:

“L’effet tramway transforme et libère Nantes”, “Les applications des nouvelles technologies pourraient structurer la France de demain, comme l’ont fait, hier, les grand équipement”, “Champagne-Ardenne, le renouveau économique passe par l’autoroute et le TGV”, “Avec le prolongement du métro lillois, Roubaix se métamorphose”... Au fil des mois, les journalistes du *Monde* – qui croient ce que les décideurs leur racontent – assèment cette fausse évidence : les transports font la ville, les réseaux de communication, valorisant certains espaces au détriment d’autres, créent des avantages comparatifs de localisation. D’où l’empressement des élus locaux à réclamer autoroutes et téléports, réseaux télématiques à hauts débits et transport collectif en site propre, gages de croissance (de l’activité économique, de l’emploi, des chiffres d’affaires, des

⁶³ Na literatura nacional, Dias (2005) também menciona determinismo similar.

valeurs foncière et immobilières, etc.) Le mythe de la déterritorialisation jetait les lieux aux obliettes de l'histoire, le mythe des effets structurants fait croire à des réseaux que dualiseraient irrémédiablement l'espace au profit des seules zones « branchées » (OFFNER, 2000, p.138-9).

Desta maneira queremos relativizar o papel do Arco Metropolitano e dos projetos industriais em curso, no “desenvolvimento” fluminense. Contudo, não menosprezamos a possibilidade de constituírem-se em novos elementos no já complexo panorama de riscos metropolitanos associados à água, aumentando a possibilidade de penúria.

A localização destes empreendimentos e das principais atividades industriais ou de serviços na área da bacia do Guandu está representada na figura 9. No quadro 10 apresentamos uma lista dos usuários de água na bacia, conforme a figura 9, destacando o setor de atividade industrial, o manancial ou ponto de captação⁶⁴ de água e a vazão outorgada.

São ao todo vinte e seis usuários de grande porte ilustrados na figura. Apesar de bem distribuídos na bacia, percebe-se duas concentrações principais. Destaca-se a área da foz do canal de São Francisco (vide detalhe “1” da fig.9), onde a construção e ampliação de siderúrgicas, termoelétricas e outras indústrias já existentes em confronto com a intrusão da cunha salina, como já foi citado, pode inviabilizar o funcionamento de usinas termoelétricas e indústrias situadas nesse trecho. A outra concentração de usuários é próxima aos limites municipais do Rio de Janeiro, Seropédica e Nova Iguaçu – justamente próximas ao próprio ponto de captação de águas para tratamento na ETA Guandu, em Nova Iguaçu. Estão neste trecho indústrias petroquímicas, siderúrgicas, de bebidas, dentre outras.

A pressão sobre o rio Guandu é enorme (ver quadro 10). Poluição e extração ilegal de areia são algumas das ameaças a serem consideradas. Contudo, o rio Guandu desde sua constituição com o aporte de águas do Paraíba até a sua foz transforma-se em “manancial”, ou seja, ao longo de seu curso serve como ponto de captação de água para as inúmeras unidades produtivas que depende de suas águas. Soma-se a tensão entre demandas, direitos de outorga e a produção de água potável para a população metropolitana. Ainda que comparativamente a captação de água para consumo humano seja bem maior do que para a indústria (quadro 11), o déficit de 24 m³/s de água para suprir a demanda populacional (cf. COELHO, 2008, p.180) e a pressão sobre o sistema oriunda destes projetos sugere em curto e médio prazos a construção de territórios de risco relacionados à penúria de água.

⁶⁴ O documento original refere-se apenas a “manancial”, contudo, conforme sabemos as indústrias captam água de vários pontos do curso do rio. Ainda que o conceito de manancial não seja fechado e aponte para debates, preferimos chamar de “pontos de captação”, ao invés de considerar todo o canal ou rio como “manancial”. Porém, a realidade de alguns rios, como o artificial Guandu, é de servir aos usuários como um manancial.

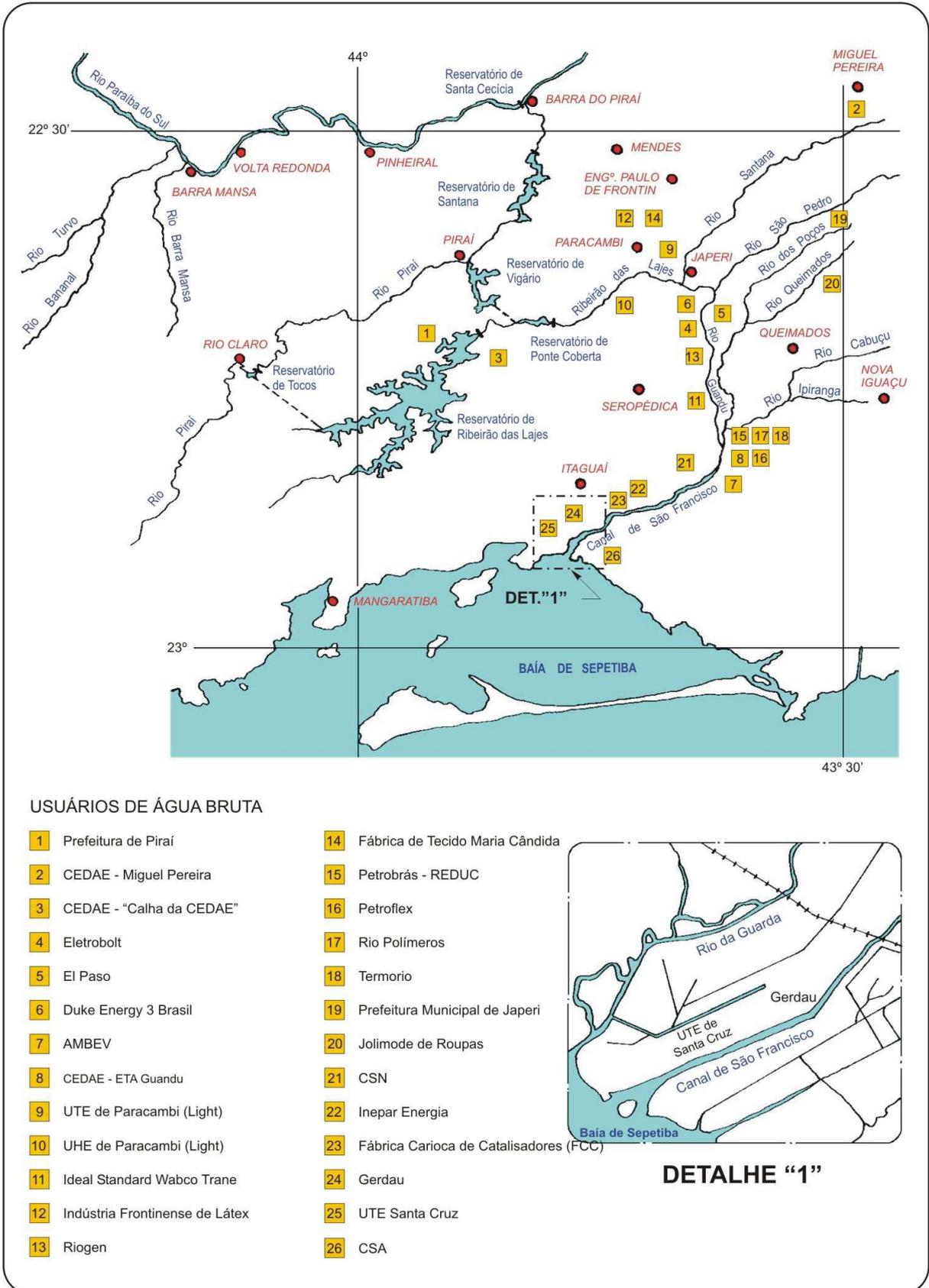


Figura 9: Localização dos 26 principais usuários de água na bacia do Rio Guandu. Pode-se observar além da posição relativa dos usuários e das sedes municipais, o sistema de reservatórios e transposição de águas do Paraíba do Sul para o rio Guandu, ainda que simplificada. No detalhe "1", destaca-se a área de baixada entre a zona oeste do Rio de Janeiro e Itaguaí, na foz do rio Guandu (canal de São Francisco), densamente ocupada por atividades siderúrgicas e de geração de energia termelétrica. Fonte: ANA (2006, p.254)

MULTIPLoS USOS: USUÁRIOS E DEMANDA DE ÁGUA – BACIA DO RIO GUANDU (2005)			
USUÁRIOS	SETOR/TIPO	MANANCIAL/PONTOS DE CAPTAÇÃO	DEMANDA (m³/s)
1 Cedae – Pirai	Adução	Reservatório Ribeirão das Lajes	0,350
2 CEDAE – Miguel Pereira		Rio Santana	0,100
3 CEDAE – “Calha da CEDAE”		Ribeirão das Lajes	5,500
4 Eletrobolt	Energia (termoelétrica)	Rio Guandu	0,083
5 El Paso		Rio Guandu	0,122
6 Duke Energy 3 Brasil*		Rio Guandu	0,227
7 AMBEV	Bebidas	Rio Guandu	0,725
8 CEDAE - ETA Guandu	Adução e tratamento	Rio Guandu	45,000
9 UTE de Paracambi (Light)	Energia elétrica e termoelétrica	Ribeirão das Lajes	0,400
10 UHE de Paracambi (Light)		Ribeirão das Lajes	210,000
11 Ideal Standard Wabco Trane	Refrigeração	Rio Guandu	0,00167
12 Indústria Frontinense de Látex	Química	Afluente do Rio Macaco	0,00208
13 Rio de Janeiro Generation (Riogen)	Energia (termoelétrica)	Rio Guandu	0,333
14 Fábrica de Tecido Maria Cândida	Vestuário	Rio Ipê	0,01528
15 Petrobrás - REDUC	Petroquímica	Rio Guandu	0,739
16 Petroflex		Rio Guandu	0,260
17 Rio Polímeros Rio		Rio Guandu	0,206
18 Termorio	Energia (termoelétrica)	Rio Guandu	0,44778
19 Prefeitura Municipal de Japeri	Governo	Rio dos Poços	0,1125
20 Jolimode de Roupas (Duloren)	Vestuário	Rio Queimados	0,003
21 Companhia Siderúrgica Nacional (CSN)	Siderurgia	Canal de São Francisco	2,000
22 Inepar Energia*	Energia (termoelétrica)	Canal de São Francisco	1,400
23 Fábrica Carioca de Catalisadores (FCC)	Petroquímica	Canal de São Francisco	0,060
24 Gerdau/COSIGUA	Siderurgia	Canal de São Francisco	3,472
25 UTE de Santa Cruz	Energia (termoelétrica)	Canal de São Francisco	26,000
26 Companhia Siderúrgica do Atlântico (CSA)*	Siderurgia	Canal de São Francisco	21,000

Quadro 10: Demanda de água em m³ por segundo, por usuário, modificado de ANA (2006, p.252). A principal demanda refere-se à Usina Hidrelétrica (UHE) Paracambi, operada pela Light S.A., contudo este volume de água é devolvido ao sistema. Assim, o principal uso consuntivo é a própria captação de água pela Cedae para a ETA Guandu, com 45m³/s. (* Empreendimentos em fase de implantação).

Vazões de Captação (m³/s) Média (1980 – 2005)					
Setor	Ribeirão das Lajes	Rio Guandu	Rio da Guarda	Rio Guandu Mirim	Total
Abastecimento público	5,85 ¹	45,21	-	-	51,06
Indústria	-	13,51 ²	-	-	13,51
Agricultura e Aqüicultura ³	0,074	0,168	0,121	0,027	0,39
Total	5,92	58,89	0,121	0,027	64,96

Quadro 11: Vazões de Captação (m³/s), adaptado de ANA (2007c, p.I-19). Notas: (1) Neste número incluem-se as demandas da calha da Cedae e a outorga da prefeitura de Pirai. (2) Não foram consideradas as vazões de 25,985 m³/s, utilizada para refrigeração da UTE de Santa Cruz, e 18 m³/s, em estudo pela CSA, tendo em vista que estes volumes são de água salobra. O volume de água doce considerada na consolidação das demandas desses empreendimentos foi respectivamente de 15,83 l/s e 3 m³/s. (3) As vazões captadas foram distribuídas proporcionalmente pelas unidades hidrológicas consideradas.

No que tange à qualidade das águas, segundo Coelho (2008), a falta de saneamento básico na região abrangida pela bacia do rio Guandu leva a:

Uma grande quantidade de carga poluidora doméstica, superior àquela gerada pelas indústrias. Outrossim, os riscos das cargas dos processos produtivos estritamente industriais são consideráveis para o abastecimento de água da RMRJ, pois a ocorrência de um vazamento industrial na planta ou em um acidente rodoviário, a montante da captação de água bruta para o abastecimento humano, acarretará o corte do fornecimento por um tempo proporcional às características do despejo (volume, duração e concentração tóxica), como ocorreu em outras bacias hidrográficas (COELHO, 2008, p.95)⁶⁵.

Desta maneira, apesar dos problemas identificados na área metropolitana acerca do estado da qualidade e da demanda de águas traduzidas pela dinâmica urbano-industrial da região, remetendo-nos novamente a possibilidades dos riscos associados à rede de distribuição e à ausência da rede de saneamento, a citação de Coelho (2008) acima reflete uma das nossas maiores preocupações – *os riscos importados* – marcando que a extensão espacial do risco não se confina à lógica da bacia hidrográfica, sobretudo neste exemplo, que não é exclusivo, em que existe um engenhoso sistema técnico de transposição. Se a questão é o balanço entre a quantidade de água que deve ser mantida para o abastecimento humano e para as atividades econômicas e o quanto ela é captada na transposição (a vazão máxima no desvio em Santa Cecília é de 160m³/s, conforme Coelho [*op. cit.*, p.232]), em uma complicada operação de outorgas, vazões mínimas e máximas necessárias, que envolve a questão dos níveis de água nos reservatórios do Paraíba do Sul⁶⁶, o que está em jogo, portanto, é a vida cotidiana da metrópole, ou a própria *condição humana*.

Por outro lado, não podemos deixar de mencionar o quadro similar no que tange a área metropolitana que está na bacia drenante à Baía de Guanabara. O Plano Diretor de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara (PDRH-BG) enfatiza que a ocupação urbana em torno da Baía de Guanabara só é interrompida por manguezais, especificamente na Área de Proteção Ambiental (APA) de Guapimirim. De acordo com o PDRH-BG, a área da região hidrográfica é de 4.066 km² e possui uma população total de 8.553.482, gerando uma densidade demográfica de 2.104 hab/km² (ECOLOGUS-AGRAR, 2005, p.60). Todos os rios

⁶⁵ Coelho (2008) cita o exemplo de vazamento de 1,5 m³ de inseticida com alto teor tóxico no rio Pirapetinga em Resende (RJ), afluente do Paraíba do Sul, que causou a paralisação temporária da transposição das águas para o rio Guandu, a fim de não prejudicar o abastecimento da RMRJ.

⁶⁶ Que além da armazenagem de água para o abastecimento, serve em primeiro lugar, a geração de energia elétrica. O nível dos reservatórios é uma questão importante para o fornecimento tanto de água como de energia (necessidade de racionamento de energia, em caso de baixo nível d'água – os “apagões”, como foi freqüente nos primeiros anos desta década). Atualmente a Agência Nacional de Águas monitora as vazões do rio Paraíba do Sul.

da margem oeste da Baía estão sob situação crítica, assim como aqueles mais ao norte e ao leste. Concentrações de metais pesados oriundos da indústria química, petroquímica e de eletrodeposição como: chumbo, mercúrio, cádmio e cromo são observados em vários pontos, bem como altos níveis de matéria orgânica detectadas através das análises de Demanda Bioquímica de Oxigênio/DBO (ECOLOGUS-AGRAR, 2005, p.48-51).

Até determinado momento do trabalho, ao final do ano de 2009, obtivemos acesso ao Relatório Final dos “Estudos de Disponibilidade Hídrica de Várias Alternativas para Abastecimento d’água do COMPERJ” (COPPETEC, 2007), no qual são abordadas e discutidas oito alternativas diferentes (Rio Guandu; Reservatório do Ribeirão das Lajes; Rio Paraíba do Sul; Reservatório do rio Guapi-Açú; Reservatório de Juturnaíba; Efluentes de ETEs Cedae (leste da Baía); Efluentes da ETA Guandu; dessalinização da água do mar). Para o relatório publicado pela Fundação Coppetec (*op. cit.*) é o reservatório de Guapi-Açú a alternativa mais viável, em função de ter o menor custo operacional, R\$ 196 milhões para a vazão máxima de 2,2 m³/s, e menor risco, segundo o relatório que também afirma que o reservatório é: “estratégico para o Estado, pois é o último local de reservação da região. Água de boa qualidade. Embora a obra só se viabilize por ação da Petrobrás, haverá disputa com o abastecimento público no presente e crescerá no futuro” (COPPETEC, *op. cit.*, p. 21).

Os **territórios de risco**, portanto, são delineados pela presença das seguintes áreas que influenciam a gestão da água na metrópole:

- 1) **No setor metropolitano oeste:** instalação de novas indústrias siderúrgicas; investimentos no Porto de Sepetiba (Itaguaí); ausência de saneamento para parcela mais desassistida da população (Baixada Fluminense e zona oeste do Rio de Janeiro); a construção do arco metropolitano; e questões associadas ao saneamento, como a favelização, em decorrência de valorização de imóveis e terrenos.
- 2) **No setor metropolitano leste:** a instalação do Comperj e indústrias complementares; a construção do Plangás; a construção do arco metropolitano; a limitação do provimento de água pelo sistema Imunana-Laranjal e as novas demandas de água pelo setor produtivo.

3.5 As Inundações e a Vulnerabilidade da População na Área Metropolitana

As inundações são processos exemplares para ilustrar a necessidade de uma análise dos riscos relacionados à água como objeto da gestão do território, ou de uma gestão territorial da água, conforme a análise de Scarwell (2006), e ao mesmo tempo para ilustrar a necessidade de uma gestão dos riscos para além do recorte natural da bacia hidrográfica.

O risco de inundações, de acordo com Laganier (2006), pode ser definido como um evento danoso, que envolve prejuízos materiais ou imateriais, dotado de certa probabilidade, a partir da combinação de zonas inundáveis e de uma vulnerabilidade inerente da sociedade. As inundações caracterizam-se, sobretudo, pelas variáveis: extensão territorial, velocidade do fluxo d'água e frequência. Para Laganier (*op. cit.*) o conceito de vulnerabilidade traduz medidas objetivas e subjetivas das perdas relacionadas à intensidade da enchente. Segundo o autor, a vulnerabilidade deve ser estipulada por uma avaliação abrangente das possíveis perdas causadas pela enchente no sistema sócio-econômico (impactos indiretos nas redes técnicas afetando a economia de uma cidade, região ou país), uma vez estipulada a magnitude e duração das inundações. Adicionamos segundo nossa análise, que a definição de vulnerabilidade às inundações deve levar em conta: aspectos técnicos (gestão da infraestrutura de saneamento); aspectos econômicos (escassez de recursos para investimentos, população de baixa renda); aspectos institucionais (ausência de prevenção, falta de coordenação entre esferas administrativas, atuação de organizações não-governamentais e capacidade de articulação e coordenação entre diferentes atores); aspectos culturais (ausência da consciência do risco, aceitação religiosa).

O que chamamos a atenção, sobretudo, é que na perspectiva de análise de Laganier, não é somente o impacto direto, localizado, da enchente que desperta interesse da gestão territorial, pois tanto a vulnerabilidade, como as perdas se estendem para além dos lugares inundados. Isto significa que, mesmos os territórios fora do alcance direto das inundações, sofrem com perdas e danos diversos em função do que o autor intitula de “interdependência espacial de territórios” (LAGANIER, 2006, p.21), sobretudo no que concerne à manutenção do funcionamento dos fluxos pelas redes técnicas (rodovias, ferrovias, redes de energia elétrica e de telecomunicações, etc.).

Mais do que o impacto localizado, interessa-nos a constatação de Laganier (*op. cit.*) de que há uma disjunção radical entre a escala original do processo (do evento pluviométrico intenso e enchente), do espaço de transferência das águas (as vertentes, ou seja, a noção de bacia hidrográfica) e os lugares de manifestação dos riscos, não somente os vales inundáveis, mas os territórios conexos que mantêm diferentes e complexas relações sócio-espaciais com o local atingido (ou em risco).

De forma alguma queremos destituir a importância da bacia hidrográfica. Porém queremos reforçar a necessidade de que a gestão dos riscos relacionados à água, quer dizer, a própria gestão das águas não deve ser concebida como política setorial, mas fruto da interação entre os diferentes setores, sobretudo em uma escala regional, visando à elaboração de

políticas estruturais. Neste sentido, a abordagem de Scarwell (2006) acerca da experiência francesa é bastante interessante. Segundo esta autora, se hoje o interesse é levar em consideração a lógica da sustentabilidade, o planejamento não pode manter os mesmos erros do passado. Todas as respostas contra as inundações (projetos, planos de prevenção de enchentes, o direito urbanístico, a política da água, e o planejamento territorial em sentido mais abrangente) devem estar articuladas (SCARWELL, *op. cit.*, p.217-9). O papel da bacia hidrográfica não é negligenciado, ao contrário, destaca-se sua importância, mas, no entanto, questiona-se como esta nova malha se articula com os “territórios pré-existentes” responsáveis pela gestão da água.

Neste sentido, Scarwell (*op. cit.*, p.231) aponta para um processo intitulado de “recomposição territorial”, ou seja, para pensarmos a gestão das águas dentro de uma perspectiva de planejamento territorial, como a autora aponta, é importante abandonarmos certos níveis de abordagem tradicionais e construir outros níveis, como por exemplo, intermunicipais. A busca é pela construção de níveis de abordagem que permitam a combinação de “espaços hidrológicos” e “territórios institucionais” (LEFEBVRE, 1998 *apud* SCARWELL, 2006, p.231). Um exemplo desta integração e articulação são os diversos instrumentos normativos existentes na França para a análise do risco de inundações. Estes instrumentos aplicam-se em diferentes cortes temporais e escalas geográficas, tanto em relação ao funcionamento hidrológico da bacia (SAGE⁶⁷), como da ocupação e do uso do solo local ou regional (SCOT, PLU, PPRI⁶⁸). Conforme perspectiva desta autora e da abordagem de interdependência de territórios proposta por Laganier (2006), a compreensão dos riscos relacionados às inundações também envolve uma renovação da forma de gerir o território, a partir da integração de diversas políticas públicas multidimensionais.

No que tange a Área Metropolitana do Rio de Janeiro, a gestão ineficiente dos esgotos⁶⁹ residenciais e industriais, ou seja, das águas usadas e também das águas pluviais são importantes áreas de riscos associados à água. A área metropolitana, com um quadro problemático de ligações clandestinas⁷⁰, rede de esgotos deficitária ou mesmo inexistente (tabela 8) em conjunto com a geomorfologia de baixadas, densamente ocupadas, próximo aos

⁶⁷ SAGE (*Schéma Aménagement et de Gestion des Eaux*) são espécies de planos diretores para bacias hidrográficas.

⁶⁸ PPRI (*Plan Prévention Risques de Inondation*), realizado para a escala local (município, distrito urbano) definindo a ocupação/uso do solo); PLU (*Plans Locaux d'Urbanisme*), principal plano local de ordenamento urbano; SCOT (*Schémas de Cohérence Territoriale*), plano estratégico de caráter regional para um corte temporal de 10 a 20 anos.

⁶⁹ Com base nas informações sobre a extensão da rede de esgotos e os índices de coleta e tratamento anuais fornecidas pelo SNIS.

⁷⁰ Conforme pesquisas rotineiras realizadas no noticiário *on-line* da Cedae <www.cedae.com.br>

maciços costeiros (da Carioca, da Pedra Branca, Gericinó-Mendanha) e serras elevadas (Serra do Mar) torna-se uma área especial para ocorrência de inundações, no período de chuvas de verão concentradas.

De acordo com o que foi analisado em Laganier (2006) e Scarwell (2006), no exemplo das áreas inundações não encontramos uma ação coordenada na escala metropolitana. As ações governamentais geralmente se concentram no momento *ex post*, conforme as evidências acerca das últimas ocorrências de inundações em 2009 e 2010. Existe para parte da Baixada Fluminense um sistema de monitoramento da vazão dos rios e dos índices de pluviosidade (Sistema de Alerta de Cheias da Baixada Fluminense, de responsabilidade do Instituto Estadual do Ambiente/Inea, figura 10). Apesar deste tipo de sistema de alerta não monitorar toda a metrópole, no que concerne à Baixada Fluminense, é evidente que o sistema monitora a vazão dos rios e a precipitação na área mais povoada da baixada. Abrange totalmente as áreas das bacias que drenam os municípios de Mesquita (não representado na figura) Nilópolis, São João de Meriti, Belford Roxo e Duque de Caxias, além de uma parcela considerável de Nova Iguaçu, o oeste de Magé e a bacia do rio São João de Meriti, na cidade do Rio de Janeiro, abrangendo em sua maior parte, as regiões administrativas de Anchieta, Pavuna, Vigário Geral e Realengo.

Utilizando os dados da contagem populacional do IBGE de 2007, levando em conta apenas os municípios que possuem as bacias cobertas totalmente pelo sistema de monitoramento (Duque de Caxias, Nilópolis, São João de Meriti, Mesquita e Belford Roxo) obtivemos o total de 2.123.599 habitantes. Isto significa algo em torno de 20% da população da RMRJ. Considerando os dados do Instituto Pereira Passos (IPP), do ano 2000, que evidenciam o número de habitantes das Regiões Administrativas supracitadas na cidade do Rio de Janeiro, evidenciamos um acréscimo de 486.987 pessoas que vivem na região abrangida pelo sistema de monitoramento de cheias.

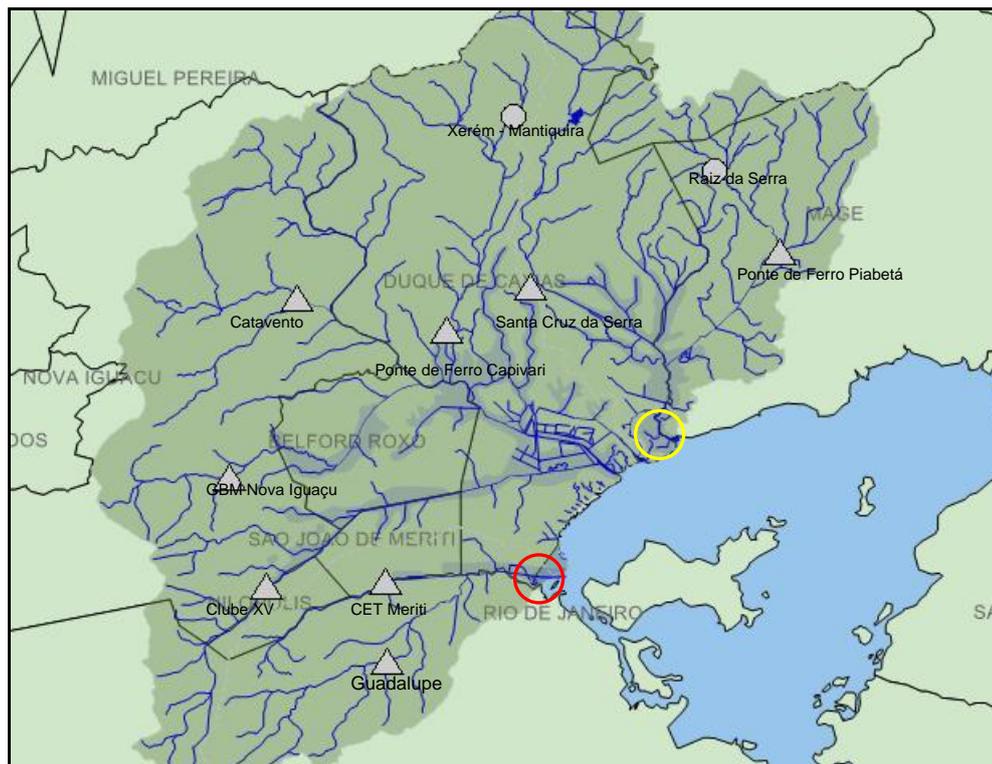


Figura 10: Área da Baixada Fluminense abrangida pelo Sistema de Alerta de Cheias da Baixada Fluminense do Instituto Estadual do Ambiente (Inea). Os triângulos representam as estações hidrológicas (sensor de chuva e do nível do rio) e os círculos representam estações pluviométricas (sensor de chuva). Observa-se que o sistema de alerta se restringe às bacias que drenam em direção à baía de Guanabara e que possuem foz no município de Duque de Caxias, com exceção do rio São João de Meriti, que desemboca na divisa com a Cidade do Rio de Janeiro (em vermelho); e o rio Estrela, que desemboca na divisa com o município de Magé (em amarelo). Ressalta-se que nesta figura não é representado o município de Mesquita, emancipado de Nova Iguaçu em 1999 e instalado em 2002. Contudo no sítio virtual do Sistema de Alerta de Cheias, onde os dados e gráficos estão disponíveis, existe referência ao município de Mesquita. Fonte: modificado de <<http://infoper.no-ip.org/Serla/ultimo.aspx>> Acesso em: 16 de abr. 2009.

As bacias hidrográficas no território municipal de Nova Iguaçu drenam a área central do município e demais bairros limítrofes com Duque de Caxias, Belford Roxo e Mesquita, que por sua vez são áreas conurbadas e densamente povoadas. Acrescentamos nesta conta a população de Nova Iguaçu, que segundo a contagem da população do IBGE (2007) somam 830.672 habitantes.

Todavia, este é apenas um sistema de alerta contra cheias e de monitoramento da pluviosidade e vazão dos rios. Não é um sistema de gestão de riscos de inundações, compreendido em uma perspectiva *ex ante*. Este sistema de controle aponta o acréscimo de água no corpo hídrico monitorado, apenas. Não contribui diretamente para uma minimização do quadro de risco. Até onde foi possível saber, também não articula tais informações com planos mais abrangentes de gestão do uso do solo, por exemplo.

Os gráficos 6 e 7 referem-se a um evento pluviométrico ocorrido em menos de 24h, em uma das principais áreas da Baixada Fluminense, em Duque de Caxias, que sofrem com

inundações. No gráfico 6, observamos que o nível da vazão do rio que começa a se alterar por volta das 16h, sendo que no gráfico 7 corroboramos a leitura com as informações da pluviosidade por hora e acumulada (linha vermelha).

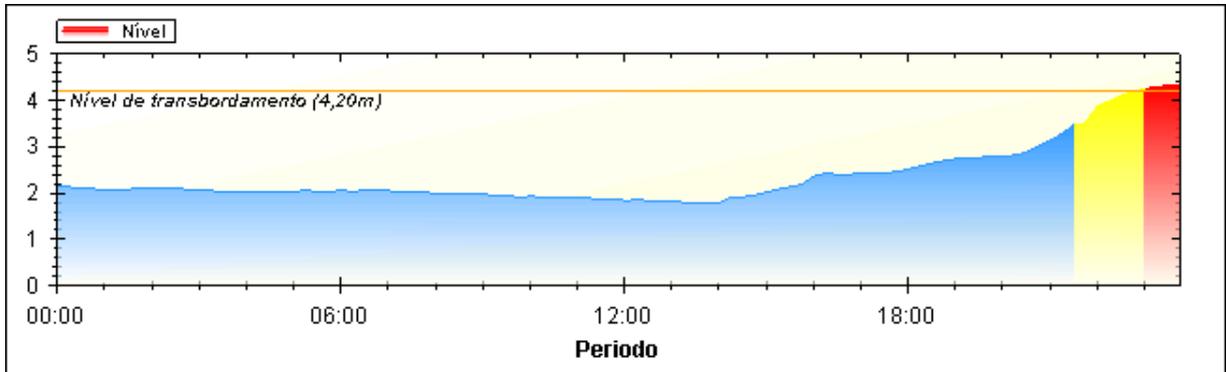


Gráfico 6: Estação Santa Cruz da Serra (município de Duque de Caxias) exemplo de gráfico diário (24h). O gráfico evidencia que o rio atingiu o nível de transbordamento (4,2 m, em cor vermelha) às 23h do dia 11 de novembro de 2009. Fonte: Inea/RJ. Os dados não levam em consideração o horário de verão. Acesso em 15 de novembro de 2009.

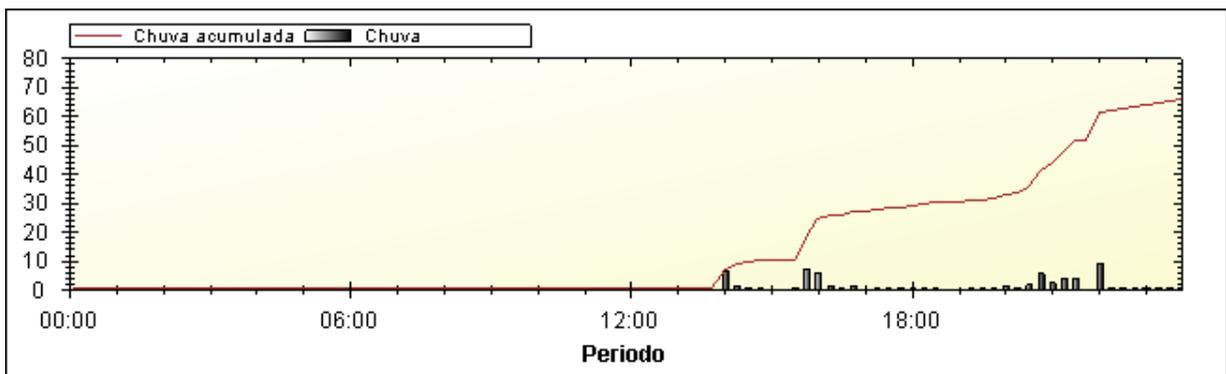


Gráfico 7: Estação Santa Cruz da Serra (município de Duque de Caxias) exemplo de gráfico diário (24h) para a chuva acumulada (curva em vermelho) e chuva por hora (histogramas). Dia 11 de novembro de 2009. Fonte: Inea/RJ. Os dados não levam em consideração o horário de verão. Acesso em 15 de novembro de 2009.

Esta relação das áreas inundadas com o uso do solo é importante para a determinação de um dos principais tipos de riscos associados a inundações, ou seja, a exposição a doenças de veiculação hídrica, implicando em um sem número de ocorrências, podendo causar inclusive óbitos. Segundo Branco *et al.* (2006, p.250) a proliferação de insetos vetores de doenças e de larvas aquáticas depende de uma situação chamada de “condições de estagnação” dos corpos hídricos, ou seja, rasos, sem muita movimentação da água e com bastante vegetação para abrigo e alimento das larvas e insetos. Estas são condições vistas em vários rios, sobretudo da Baixada Fluminense em áreas de expansão periurbana, em função do sítio geomorfológico, já que em áreas urbanizadas a canalização e alteração do nível de base aumentam o gradiente e conseqüentemente, a “expulsão” das águas. Além destas condições de riscos, as águas poluídas, no momento das inundações, invadem residências e demais equipamentos urbanos propiciando riscos à saúde pública, de acordo com Branco *et al* (2006,

p.251) por doenças com origem na água (febre tifóide, disenteria, cólera); doenças produzidas por água contaminada a partir de organismos que não se desenvolvem na água (tracoma e leishmaniose); e por doenças relacionadas com organismos cujos vetores se desenvolvem na água (malária, dengue, fileriose, febre amarela). A quantidade de doenças, além destas listadas, associadas à água leva-nos à consideração da importância do saneamento básico como condição básica para habitabilidade e para a cidadania.

Parte da literatura aponta para uma percepção do risco geralmente associada a eventos catastróficos, de grande magnitude, passíveis de localização precisa (VEYRET e RICHEMOND 2007, p.26). Apesar disto, sabemos que os riscos não possuem necessariamente uma forma de ocorrência rápida e catastrófica. Os acidentes e catástrofes são construídos cotidianamente, dada a continuidade de ocorrência de um conjunto de áleas e da variação da vulnerabilidade da população (maior ou menor).

As inundações são áleas que representam bem a noção de riscos catastróficos ou desastres. Parte da sociedade associa a percepção das inundações às chuvas de verão ou apenas à quantidade de pluviosidade concentrada em um tempo restrito. Apesar de fatores importantes, esta é uma visão imediatista acerca dos riscos derivados das inundações. No caso da metrópole fluminense, o assoreamento paulatino dos canais de drenagem em áreas urbanas, as condições geomorfológicas pretéritas de áreas alagadiças, as obras e ocupação das margens e a impermeabilização do solo urbano, a necessidade de melhorias nas redes de coleta de águas pluviais, as ligações clandestinas de esgoto e águas pluviais, dentre outros, apesar de aspectos recorrentes e já muito debatidos, por vezes são fatores desconhecidos e desconsiderados pelos leigos e pelas políticas públicas como fatores que contribuem para as inundações tanto quanto o volume de água de água precipitado.

Tanto para o abastecimento, como para as inundações, a rede técnica – considerando-a como toda a rede, nós, ligações e economias de água, desde a captação no rio Paraíba do Sul até a mais capilar rede na escala intra-urbana – mutável e inacabada na análise de Raffestin (1993) – tem papel preponderante na organização das cidades, da vida urbana e de maneira dialética influencia a sociedade que a cria e dela depende.

No caso estudado, a rede técnica é a principal álea que condiciona os riscos associados à água em escala metropolitana e as condições de oferta e acesso aos serviços de saneamento, o principal elemento que expressa a vulnerabilidade da população. Nesta perspectiva, o território dos riscos é a própria metrópole fluminense, pois a manutenção da vida metropolitana depende dos fluxos de água, através da operação da rede técnica. Contudo, os riscos não se restringem aos aspectos operacionais e de controle técnico da rede. O

crescimento da rede para atender demandas populacionais e produtivas, a escassez absoluta e relativa de água e a ocorrência de inundações, por outro lado, corroboram as premissas apresentadas no capítulo 1, de que os riscos são construídos a partir de decisões e escolhas humanas, no cotidiano, o que os tornam objetos históricos e sociais, escapando à idéia de controle e total conhecimento pela perícia. A metrópole dos riscos possui especificidades intra-urbanas que explicam uma maior ou menor vulnerabilidade aos riscos. Esta vulnerabilidade da população foi analisada a partir dos índices e informações coletadas presentes no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e é apresentada na matriz síntese de vulnerabilidade (quadro 12).

A matriz síntese foi construída levando em consideração três informações básicas (população total, extensão da rede de água e esgoto e o principal sistema de abastecimento de água) e três índices (de abastecimento, de perdas lineares e de perdas na distribuição), dos quais estabelecemos padrões de “situação de perda” e classificamos cada município metropolitano. Primeiramente, consideramos que a existência da rede e o acesso da população aos serviços de saneamento são fatores determinantes para a condição de vulnerabilidade. Portanto, estruturamos a matriz inicialmente com as três informações básicas, seguida da situação de vulnerabilidade quanto ao índice total de abastecimento. Os outros índices utilizados (perdas na distribuição e perdas lineares) reforçam as deficiências existentes nos sistemas de abastecimento e como interferem no balanço hídrico. A água que se perde poderia ser aquela – através da rede técnica – compartilhada entre a metrópole, minimizando os riscos associados.

A definição da vulnerabilidade da população quanto ao acesso à água é, portanto, resultado da conjugação dos padrões identificados de perdas, das informações obtidas quanto à rede e aos sistemas de abastecimento e da identificação das áreas metropolitanas. As informações acerca dos dois principais sistemas de abastecimento foram de fundamental importância para a caracterização da vulnerabilidade da população, pois, quanto maior a tensão sofrida pelo o sistema (estado dos mananciais quanto à quantidade e a qualidade da água, a demanda atual, existência de rede e tratamento de esgotos, demanda futura, gestão, etc.), mais vulnerável é a população que dele depende.

Desta forma, o sistema Guandu que está sob tensão tanto de riscos internos, como de riscos importados, é aquele em que mais identificamos a ocorrência (e recorrência) das principais áreas metropolitanas, contribuindo sobremaneira para nossa avaliação da vulnerabilidade da população. Chama-nos à atenção o sistema Imunana-Laranjal, que apesar de abastecer um contingente populacional menor do que aquele abastecido pelo sistema

Guandu é o principal e único sistema de adução do setor metropolitano leste. As transformações já em curso na esfera produtiva colocam este sistema em xeque, aumentando consideravelmente a vulnerabilidade metropolitana neste setor. Por outro lado, independentemente do sistema de abastecimento, evidencia-se que existem municípios em situação crítica quanto ao atendimento total à população (menos de 50% dos habitantes atendidos). Esta situação de vulnerabilidade corrobora o quanto estamos distantes da universalização do acesso à rede de abastecimento e como estas áleas tecnológicas e institucionais podem criar territórios de riscos.

Assim, temos configurado dois principais territórios de riscos metropolitanos, associados à escala da adução: o setor metropolitano oeste (sistema Guandu/Ribeirão das Lajes) e o setor metropolitano leste (sistema Imunana-Laranjal). Entretanto, as acentuadas perdas de água retratadas pelos índices de medição existentes em conjunto com paralisações e áleas de diversas ordens levam-nos à identificação de outros territórios de riscos, isto é, onde a rede técnica é mais rarefeita e deficiente ou mesmo ausente, ou seja, em áreas da periferia metropolitana e em favelas, sobretudo em morros, dificultando a subida d' água pela pressão.

A identificação das áleas metropolitanas e da não mitigação dos principais problemas quanto ao saneamento básico, incluindo aí, não só a oferta d' água, mas também a coleta e o tratamento de esgotos residenciais e industriais, em conjunção com a vulnerabilidade da população atual levam-nos a refletir acerca da situação de riscos em médio e longo prazos, não somente em função da falta de água, mas também em relação aos riscos decorrentes de inundações e do contato com a água poluída e contaminada. A vulnerabilidade da metrópole dos riscos já foi “testada” por inúmeras vezes. Nos últimos anos tivemos exemplos de perdas significativas decorrentes de riscos importados e riscos metropolitanos (como do vazamento de produto químico e contaminação do rio Paraíba do Sul em novembro de 2008; e de diversas inundações, como a última em abril de 2010 que paralisaram a metrópole por mais de um dia). As inundações são áleas percebidas facilmente, que chamam à atenção de todos, em função dos prejuízos que causam e da sua manifestação em si. Por outro lado, a poluição e contaminação dos rios são áleas podem passar despercebidas por parte de população e mesmo da gestão pública. O risco é construído cotidianamente, contudo, são percebidos, por vezes, quando a crise já está instalada ou as perdas, consumadas. Neste sentido é importante diferenciarmos a gestão do risco, daquilo que ainda pode vir a ser; da gestão da crise, que se configura em uma postura reativa aos acontecimentos, em que observa-se muitas vezes uma insuficiente capacidade de resposta dos gestores dos acidentes.

Municípios	Informações e Situação de Vulnerabilidade quanto aos Índices de Água Seleccionados (2008)							Principais Áreas Metropolitanas	Vulnerabilidade da População quanto ao acesso à água
	População (IBGE 2009)	Redes		Sistemas de abastecimento principais	Situação quanto ao Índice de Atendimento	Situação quanto às Perdas na Distribuição	Situação quanto às Perdas Lineares		
		Água (km)	Esgoto (km)						
Belford Roxo	501.544	502	49	Guandu e Acari	Intermediária	Alta	Alta	<p>Extensão da Rede de água e esgotos insuficientes; Tendências de crescimento populacional.</p> <p>Escassez relativa (poluição, contaminação e aumento da demanda) de água. Custos no tratamento de água;</p> <p>Escassez absoluta (mudanças climáticas, estiagens, vazões).</p> <p>Enchentes e inundações</p> <p>Ausência de alternativas de abastecimento metropolitano.</p> <p>Pouca articulação institucional entre os comitês de bacias. Desconsideração da lógica dos riscos em rede. Fraca articulação entre a gestão da água e a gestão do solo.</p> <p>Novas atividades produtivas: possíveis eixos de expansão urbana nos setores oeste e leste da metrópole;</p> <p>Poluição e contaminação das águas dos principais mananciais em escala regional, conflitos e disputa por captação de água do Paraíba do Sul: riscos importados</p>	Alta
Duque de Caxias	872.762	1.093	78	Guandu e Acari	Intermediária	Alta	Alta		Alta
Guapimirim	49.748	50	s/i	Soberbo	Intermediária	Baixa	Baixa		Baixa
Itaboraí	228.996	353	s/i	Imunana-Laranjal	Crítica	Alta	Média		Alta
Itaguaí	105.633	500	s/i	Guandu	Intermediária	Alta	Média		Alta
Japeri	101.690	140	s/i	Acari e Lajes	Crítica	Zero	Zero		Alta
Magé	244.334	255	s/i	Santo Aleixo e Suruí	Crítica	Média	Baixa		Média
Mangaratiba	32.533	350	s/i	Saco e Santana	Intermediária	Média	Baixa		Média
Maricá	123.492	84	12	Ubatiba	Crítica	Média	Baixa		Média
Mesquita	190.056	385	s/i	Guandu	Crítica	Muito alta	Médio-alta		Alta
Nilópolis	159.408	223	s/i	Guandu	Satisfatória	Baixa	Média		Média
Niterói	479.384	1.235	610	Imunana-Laranjal	Satisfatória	Média	Média		Média
Nova Iguaçu	865.089	492	159	Guandu	Intermediária	Alta	Muito alta		Alta
Paracambi	45.016	86	s/i	Lajes e Saudoso	Crítica	Alta	Médio-alta		Alta
Queimados	139.378	330	s/i	Guandu	Intermediária	Alta	Médio-alta		Média
Rio de Janeiro	6.186.710	9.758	4.308	Guandu	Satisfatória	Média	Médio-alta		Média
São Gonçalo	991.382	1.505	457	Imunana-Laranjal	Intermediária	Baixa	Média		Média
São J. de Meriti	469.827	512	189	Guandu	Satisfatória	Média	Médio-alta	Média	
Seropédica	78.819	273	s/i	Lajes	Crítica	Alta	Média	Alta	
Tanguá	30.531	13	s/i	Tanguá	Crítica	Alta	Médio-alta	Alta	
Área Metropolitana	11.896.332	18.139	5.862	Guandu e Imunana-Laranjal	Médio-alta	Alta	Médio-alta	Poluição e Contaminação da Água	Alta

Quadro 12: Matriz Síntese da Vulnerabilidade da População. A vulnerabilidade é definida em função da situação da população em relação aos índices de atendimento, de perdas na distribuição e perdas lineares. A extensão da rede de água, o contingente populacional e o sistema de abastecimento principal são importantes fatores considerados. A leitura da vulnerabilidade da população indica que os riscos devem ser avaliados sob dois aspectos principais: primeiro, quanto à redução das condições precárias de acesso à água (saneamento em geral); segundo, da manutenção ou solução das diferentes áreas tecnológicas e institucionais metropolitanas descritas. Neste sentido, mantendo o quadro descrito, em longo prazo, os riscos de falta de água e de dificuldade no atendimento à demanda devem ser considerados altos e de extrema relevância para as condições de habitabilidade da população na metrópole. Fonte dos dados utilizados: IBGE (2009); SNIS (2008); Ecologus-Agrar (2005); Cedae (1994).

CAPÍTULO 4

GESTÃO DOS RISCOS EM ESCALA METROPOLITANA

“Eles estão adivinhando: se tivessem certeza, não estariam lidando com o risco”

(John Adams, Risco)

Buscamos mostrar como processos demográficos, a infra-estrutura técnica de abastecimento de água, a recente dinâmica produtiva e processos sócio-naturais como as inundações e doenças correlatas compõem o que intitulamos de áleas, ou um conjunto de áleas, processos de natureza variada – conforme a abordagem de Veyret e Meschinet de Richemond (2007) – que expõem a sociedade a diferentes níveis de riscos. Contudo, buscamos a análise das áleas com base na escala metropolitana, em função das características de dispersão e concentração das áleas, evidenciadas a partir dos exemplos de November (2002; 2004).

Desenvolvemos uma análise do risco e sua gestão na escala metropolitana em função das áleas e das vulnerabilidades existentes manifestarem-se ou serem percebidas nesta escala. No caso dos riscos associados à água, portanto, a sua apreensão é possível a partir da análise dos serviços de água e das redes de infra-estrutura em escala metropolitana, que permitem a existência ou ausência deste serviço. Por este viés, podemos pensar em quais atores e agentes têm potencial de provocar áleas e quais outros de administrar os riscos, lembrando que população, instalações, infra-estrutura, etc. possuem níveis de vulnerabilidade que aumentam ou mitigam a exposição ao risco.

4.1 O que a Escala Metropolitana Revela?

Para a análise dos riscos associados à água trabalhar na perspectiva de escala metropolitana revelou a complexa e dinâmica relação entre risco, território e redes técnicas. Sem dúvida, a rede possui um papel estruturador no cotidiano da metrópole. Apesar da fraca conectividade e da noção de hierarquia, sem ela não haveria as condições objetivas para a captação (transposição), tratamento e distribuição de água. Estes processos conectam o território fornecendo não somente um sentido metropolitano – da água que circula na metrópole – mas, permite pensarmos também em uma escala regional, de riscos importados, relacionada com a adução; e ainda uma escala de riscos intra-urbana, relacionada à ausência da rede, a penúria localizada, e às perdas materiais e imateriais proveniente das inundações.

O emprego de uma análise metropolitana permitiu evidenciar características importantes como a dispersão de competências e a diversidade de interesses de atores e agentes que interferem na gestão dos riscos. Neste sentido, o espaço metropolitano é segmentado, posto que não há um ator genuinamente metropolitano na gestão dos riscos associados à água.

No que tange às áreas de riscos de inundações, por exemplo, observamos a gestão mais a cargo das prefeituras. O estado intervém em momentos de catástrofes, geralmente com

a liberação de verbas para obras de recuperação da infra-estrutura atingida. Contudo, não se vê articulações institucionais na gestão das áreas e das vulnerabilidades que contribuem ao risco.

Percebe-se algo similar no que tange às áreas de risco de penúria ou interrupção no abastecimento. A principal prestadora dos serviços de saneamento, a Cedae, é a que mais se aproxima da noção de “agente metropolitano”, em conjunto com a Light S.A. que mantém a transposição em funcionamento. Porém não existem outros atores ou agentes que se opõem (ou compõem) a gestão metropolitana da água, ou seja, no controle da rede e de direcionamento de fluxos em situações normais e de crise, levando-nos a crer no maior peso daqueles agentes no processo de gestão, pois como mencionam Pires do Rio e Peixoto (2001), são capazes de atuar tanto em rede como na malha político-administrativa. Os usuários, por sua vez, (todos nós) gravitam em torno do funcionamento da transposição – com alto nível de risco importado.

4.2 Escala de Gestão e Escala de Intervenção

A idéia básica que norteia esta tese é de que a escala metropolitana, no caso da metrópole do Rio de Janeiro, é uma escala adequada para a gestão dos diferentes tipos de riscos associados à água. Ao preconizar as bacias hidrográficas como a base espacial institucionalizada para a gestão e para a intervenção, as políticas públicas parecem negligenciar fatores externos a este recorte, como se a vida cotidiana e os processos que de alguma maneira relacionam-se com a água fossem apenas de caráter natural ou geomorfológico, circunscrito. O recorte espacial da bacia hidrográfica possui grande apelo e aceitação quase inconteste. Nos últimos anos os estudos hidrológicos e mesmo de processos sociais relacionados à água foram balizados por discussões e debates dentro dos limites estabelecidos por esta linha abstrata transformando-se em uma abordagem paradigmática, incontestável, “natural”. Justificativas para tal fato apóiam-se na geomorfologia e na engenharia: é o enfoque hidrológico mencionado por Braga *et al.* (2006, p.647) que prioriza o conceito de corrente de água. Assim, as águas superficiais que escoam de montante para jusante formam uma rede hidrográfica delimitada pelas linhas de cumeada ou divisores de água. No que tange a engenharia hidráulica, segundo Moura (2006, p.92), as águas na bacia que estão em constante movimento, formando um ciclo, confere limitadas oportunidades para seu controle pelas sociedades. Desta maneira os usuários das águas de determinada rede hidrográfica estão em uma situação de interdependência, sobretudo de montante para jusante (relação com a força de gravidade).

É neste sentido que questionamos a escala de gestão da água. Nossa concepção e compreensão do que seja *risco* aponta para uma construção cotidiana de vulnerabilidades e áreas. A metrópole, conforme já apresentamos, é *locus* preferencial dos riscos e a água que anima a vida metropolitana não se apresenta apenas como um problema de gestão de bacias, mas de gestão do território.

Portanto evidenciamos a necessidade de rediscutir o papel da gestão e das políticas de intervenção acerca da água. Concordamos com Pires do Rio (2009) acerca das dificuldades na implantação da gestão da água no Brasil no que tange às relações entre instituições, organizações e território. Estas dificuldades passam fundamentalmente, segundo a autora, no entendimento de que a estrutura espacial e os padrões espaciais resultantes das interações entre organizações e território não podem ser circunscritas em único plano espacial (PIRES DO RIO, 2009, p.27). A autora elenca algumas questões importantes como: quais são as implicações da institucionalização da bacia como uma unidade espacial? A instrumentalização das bacias hidrográficas reforça o controle de determinados atores e agentes sociais? As perguntas feitas por Pires do Rio (*op. cit.*) não são respondidas aqui, contudo reforçam nosso debate acerca de outras possibilidades de escalas de gestão do território que devem ser confrontadas ou comparadas com a gestão da água por bacias.

A gestão do risco, por exemplo, que Egler (1996) já mencionava como um critério de gestão do território, não preconiza, *a priori*, a bacia como escala de gestão. Pensar para além das relações inseridas no âmbito geográfico de uma bacia hidrográfica significa pensar a articulação e a ação entre atores e agentes sociais que operam em uma escala mais abrangente que a da bacia. A escala metropolitana, por exemplo, permite a identificação de áreas e vulnerabilidades que não possuem comportamento natural, hidrológico. Esta escala permite também a articulação de planos diretores (de uso da água, urbanos) a partir da coordenação de novas formas de organização institucional e de ação pública. Retomamos o exemplo de Laganier (2006), que defende a natureza plural dos riscos: material e imaterial, local e regional, caracterizando-se por interdependências espaciais e de inter-relações com os domínios da vida social, econômica e política; em que a gestão dos riscos associados às inundações, por exemplo, é trabalhada em pelo menos três níveis escalares.

Swyngedouw *et al.* (2003, p.254) analisando os projetos de desenvolvimento urbano na Europa (*Urban Development Projects*) afirmam categoricamente que estes projetos, de fato, têm se tornado arenas que refletem as profundas lutas pelo poder e as posições econômicas, políticas, sociais e culturais das elites envolvidas. Cada projeto específico, dizem os autores, narra uma dinâmica sócio-histórica das alianças políticas na coreografia das lutas

por poder. Em conjunção com as mudanças estruturais na economia, estes projetos acabam tornando-se instrumentos decisivos na formação do ambiente urbano: acesso aos serviços, direito à moradia, acesso à terra, dentre outros. Podemos, por extensão, considerar que existem arenas políticas que decidem sobre os fluxos d'água, na medida em que estes novos investimentos na RMRJ são implementados. Os comitês de bacias, no caso, do Paraíba do Sul (Ceivap), do Guandu (Comitê Guandu) e da Baía de Guanabara (Comitê da Região Hidrográfica das bacias contribuintes à Baía de Guanabara e sistemas lagunares) hoje fazem este papel, contudo, os comitês se articulam? Como?

Em documento da própria agência reguladora (ANA, 2007b, p.02) retratam-se as dificuldades de gestão e articulação (integração) entre os comitês:

A transposição de águas da bacia do rio Paraíba do Sul para a bacia do Guandu é uma situação singular que deve ser consolidada por meio de um arranjo institucional consistente, envolvendo o Comitê Guandu, o Comitê para Integração da Bacia do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP), a Agência Nacional de Águas (ANA) e a Fundação Superintendência de Rios e Lagoas do Estado do Rio de Janeiro (SERLA). Esse arranjo institucional deve ser capaz de resolver, de forma integrada e participativa, as questões pendentes de gerenciamento de recursos hídricos, com destaque para a outorga de direito de uso e a cobrança pelo uso das águas transpostas, bem como, a aplicação dos recursos daí decorrentes. Essa é uma condição *sine qua non* para o estabelecimento de um acordo que dê segurança institucional para a gestão das duas bacias, em particular para a Bacia do Guandu que é beneficiária da transposição.

Ainda que hoje a Feema e a Serla estejam reunidas em um mesmo órgão, o Instituto Estadual do Ambiente (Inea), que significado possui a expressão “arranjo institucional consistente” na citação acima, se a Lei das Águas, através da Política Nacional de Recursos Hídricos, já institucionaliza o arranjo da gestão das águas? Este problema institucional surge, acreditamos, pois as principais questões que interessam à tese: a **segurança no abastecimento** (manutenção do fornecimento de água para a metrópole) e o **saneamento e qualidade da água**, têm relação com os riscos importados e com riscos metropolitanos, que a escala de gestão da bacia não abarca por completo, por razões já apresentadas, e interfere nas concessões de outorgas e na cobrança dos recursos hídricos, já que geração de recursos financeiros tem sido a principal tarefa dos comitês⁷¹.

⁷¹ Como um pilar do sistema de gestão das águas, Moura (2006, p.128) afirma que a cobrança se insere “dentro de uma tendência geral de regulação dos bens públicos a partir da implementação de instrumentos econômicos, (...) incorpor[ando] os princípios usuário-pagador e poluidor-pagador. Moura (2006) evidencia também outras questões como: os impactos da cobrança sobre os usuários das águas, incluindo os cidadãos; a capacidade da cobrança de garantir as mudanças esperadas no comportamento dos usuários; as metodologias de cobrança e os valores respectivos; o debate acerca da alocação dos recursos auferidos (MOURA, 2006, p.129).

Pode parecer que estamos indo na “contramão da história”, pois desde 1988 com a Constituição Federal a tendência à descentralização e a municipalização dos serviços de saneamento tem sido reforçada e tem sido a tônica dos debates e trabalhos (VARGAS, 2005). A gestão da água por bacias hidrográficas, por exemplo, preconiza esta descentralização. Braga *et al* (2006, p.645) afirmam que a gestão dos recursos hídricos “deve seguir um modelo que reconheça a necessidade de descentralizar o processo decisório” e que neste processo “é importante a participação das comunidades envolvidas, de forma a viabilizar as ações necessárias e assegurar sua agilidade e continuidade.”

No caso da gestão da água para a metrópole do Rio de Janeiro, Pires do Rio (2008, p.233) aponta para uma escala de gestão que vai além dos limites das bacias e dos seus respectivos comitês. A escala de gestão está condicionada às competências de duas empresas, Light e Cedae, com predomínio da primeira em relação ao controle do fluxo de água. Considerando a malha de gestão⁷² e as redes de infra-estrutura “a base natural perde muito de seu sentido, pois tais malhas resultam da confrontação da lógica técnica das redes de infra-estrutura, das lógicas e ações de diferentes atores e de políticas públicas” (PIRES DO RIO, 2008, p.233) Por fim, utilizando-se de outra afirmação desta autora, a gestão por bacias permite que percamos de vista as relações entre atores e unidades espaciais distintas, nas quais operam agentes econômicos e sociais (PIRES DO RIO, 2009, p.32).

Nos três níveis de gestão pública (União, Estado e Municípios) observamos as diferentes atribuições e responsabilidades acerca da gestão da água e da rede de infra-estrutura (quadro 13). As instituições (normas) existentes para a regulação do uso da água, da resolução dos conflitos e para as diretrizes e política nacionais de saneamento básico são dadas pelas Leis Federais 9.433/97 e 11.445/07. Estas, por seu turno, não preconizam a escala metropolitana como escala de intervenção. Porém, como os riscos associados à água assumem importância relevante em função do seu comportamento espacial em rede, acreditamos que as pistas para a escala de gestão e a intervenção encontram-se justamente na gestão e avaliação dos riscos relacionados à rede de infra-estrutura, que é o objeto técnico responsável pela captação, armazenamento e circulação da água. Como esta rede é mais densa na metrópole e a ela serve, os riscos encontram-se mais difundidos e também concentrados na escala da metrópole.

⁷² Malhas de gestão, segundo Pires do Rio (2008) são espaços de exercício de poder e de negociação, considerando a existência de atores sociais que disputam projetos em um ambiente de tensões, conflitos e disputas.

Nível de Gestão	Atribuições	Rede de Infra-estrutura (Área Metropolitana do Rio de Janeiro)
União	Elabora PNRH e institui o SINGREH, Comitês de bacias de rios federais.	Investimentos em geral. Ex.: Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) em vários municípios.
Estado (Rio de Janeiro)	Elabora PERH, Comitês de bacias de rios estaduais. Prestadora de serviços de saneamento em abrangência regional (Cedae)	A cargo da companhia gestora dos serviços de saneamento é responsável por investimentos e ampliação da rede (Cedae).
Municípios	Podem ser o titular dos serviços de saneamento (Lei 11.445/07). Responsável pela gestão e planejamento do uso do solo (que deve ser articulada a gestão da água, Lei 9.433/97)	Participação de empresas privadas de saneamento na gestão do serviço em escala municipal (Niterói e Guapimirim) ou do poder municipal (Rio de Janeiro*)

Quadro 13: As atribuições e participação dos três níveis de administração pública na gestão da água e acerca da rede de infra-estrutura. *Desde fevereiro de 2007, através de convênio assinado com o Governo do Estado, a Prefeitura do Rio de Janeiro assumiu a gestão do saneamento de 21 bairros da Área de Planejamento 5 do Município (decreto “P”, nº 313, de 27 de fevereiro de 2007). Fonte: Secretaria Municipal de Obras/Rio Águas <http://obras.rio.rj.gov.br/index.cfm?arquivo_estatico=1542.htm> Acesso em março de 2010.

De acordo com Egler (1996, p.35) a qualidade da água é o principal fator de risco ambiental para a vida humana na zona costeira brasileira, em longo prazo, decorrente da concentração populacional e da ausência de saneamento básico. Em função do quadro retratado acerca da área metropolitana do Rio de Janeiro, é neste sentido que buscamos compreender ao longo da tese, a origem dos riscos, seus espaços de manifestação e os espaços de gestão. Pires do Rio (2008) salienta que a regulação de atividades produtivas e serviços podem constituir um elemento de governança emergindo:

(...) do reconhecimento de que a manifestação de interesses requer convenções, normas e qualificações jurídicas que balizam as divisões locais, as rivalidades regionais, a reduzida ausência de controle hierárquico e do papel das redes na articulação de territórios (PIRES DO RIO, 2008, p.229).

A necessidade de buscarmos a construção de uma governança metropolitana é evidente, após apresentados e discutidos no capítulo anterior as características e o papel das redes, da transposição das águas do Paraíba do Sul e as disputas entre usuários (outorgas de água, controle da vazão, poluição/contaminação das águas a montante das captações, dentre outros) como âleas constituintes dos riscos importados ou dos riscos produzidos na própria metrópole, configurando uma clara interdependência dos territórios.

Assim vemos a necessidade e a possibilidade de discussão de uma superfície de regulação⁷³ metropolitana e na escala da adução – para os riscos de penúria e de inundações. Compreender a importância das superfícies de regulação reside na consideração de que a regulação pública, no caso dos serviços de saneamento, prescinde da malha de gestão

⁷³ Superfícies de regulação podem ser compreendidas como a projeção das redes de infra-estrutura sobre o espaço e emergem da concepção de regulação como política e ação do poder público (PIRES DO RIO e PEIXOTO, 2001; PIRE DO RIO 2009).

territorial administrativa e permite, conforme Pires do Rio e Peixoto (2001) múltiplas possibilidades de articulação entre atores e uma dissociação entre as funções de operação e de regulação, que via de regra são funções exercidas por empresas públicas com monopólio, como no caso da Cedae.

A partir das diferentes atribuições e intervenções retratadas no quadro 13, julgamos que resgatar a região metropolitana ou a área metropolitana como alternativa de gestão para o enfrentamento de riscos comuns às municipalidades e, em certa medida, ao país, devido à importância das atividades aqui desenvolvidas é minimamente razoável. A principal questão que se abre é como estabelecer uma estrutura institucional de gestão metropolitana dos riscos associados à água que não se reduza ao recorte da bacia hidrográfica, que inclua a noção de interdependência de territórios no que tange à água em função da rede técnica e que permita uma concepção mais ampla da gestão, para além dos setores de energia e água.

CONCLUSÃO

Concluir acerca desta temática é sem dúvida e sem trocadilhos, um exercício arriscado. Contudo, levando em conta o caráter acadêmico e propositivo de uma tese de doutorado, apresentaremos algumas conclusões, ainda que preliminares, tendo em vista as particularidades da área metropolitana do Rio de Janeiro, seja quanto ao serviço de abastecimento e a sua rede, os riscos diversos e a sua formação e constituição institucional (de região metropolitana).

O objetivo desta tese consistiu em analisar os riscos associados ao abastecimento de água e às inundações na área metropolitana do Rio de Janeiro, apoiando-se em uma literatura nacional e internacionalmente reconhecida acerca da temática dos riscos. Quanto aos dados e informações apresentados, estes foram extraídos, sobretudo, do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), dentre outras fontes. Da principal prestadora de serviços de saneamento, a Cedae, tentamos diversas vezes ter acesso direto a informações e dados, contudo, sempre encontramos obstáculos burocráticos, sendo todos os nossos pedidos negados.

A tese parte de uma “percepção de insegurança” no que concerne ao abastecimento, conforme mencionado na introdução. A insegurança que paira acerca dos serviços de saneamento, sobretudo, no que diz respeito ao abastecimento de água ganha sentido na interpretação do quadro pretérito e atual destes serviços, expresso pelos índices de atendimento a população, índices de perdas e outras informações do SNIS (como por exemplo, da existência ou ausência da rede técnica e sua extensão). Estes índices e informações em conjunto revelam a precariedade do serviço em escala metropolitana, bastante aquém das necessidades reais da população.

A percepção de situações de insegurança, de fato, é a percepção de situações de risco, conforme definido no primeiro capítulo. Para além da noção de desastres ou acidentes, os riscos são construídos nas relações cotidianas, possuindo uma dimensão temporal e espacial, resultado da dinâmica social e das decisões atreladas à organização institucional (gestão pública e privada). Desta maneira, chegamos à conclusão de que também podemos pensar em uma nova categoria de riscos – *os riscos institucionais* – que no caso daqueles associados à água, repercutem diretamente na vida da metrópole fluminense. As áleas que originam tais riscos foram evidenciadas durante a tese (quadro 09) e derivam do que podemos intitular de “cotas de poder”, ou seja, derivam de crises e conflitos entre os agentes e atores sociais envolvidos, como por exemplo: as empresas responsáveis pelo provimento de água (Cedae e concessionárias privadas); na gestão dos recursos hídricos (comitês de bacias hidrográficas

com toda sua inerente complexidade); na manutenção do sistema de transposição (Light S/A) que acaba controlando o fluxo de água para o rio Guandu; dentre outros atores, como organizações não-governamentais.

A análise das áreas institucionais, técnicas e naturais, bem como da vulnerabilidade da população leva-nos à conclusão de que é a rede técnica o elemento principal que estabelece os riscos no que concerne à provisão de água. Infelizmente não obtivemos as bases cartográficas necessárias para a confecção de um mapa da rede de abastecimento de água na área metropolitana para a identificação das áreas de maior vulnerabilidade, contudo, a matriz síntese (quadro 12) buscou qualitativamente identificar os municípios mais vulneráveis dentro da área metropolitana, que não apresenta vulnerabilidade aos riscos de abastecimento de forma homogênea.

Para a caracterização dos riscos quanto ao abastecimento (penúria) nossa atenção voltou-se ao índice de perdas na distribuição da água. A média destas perdas na área metropolitana é de 42%, com base em dados de 2008. Este número é alarmante e definidor daquilo que intitulamos de vulnerabilidade metropolitana, sendo possível consideramos estas perdas, inclusive, como um *crime ambiental*. Tendo 42% da água distribuída perdida (consumo não-faturado, vazamentos na rede, dentre outros, ver quadro 08), podemos concluir que os 58% restantes é alvo de disputa desigual, considerando o controle técnico e político da rede e dos fluxos de água pela empresa prestadora dos serviços, a Cedae. Cabe lembrar que entendemos que o controle político da rede técnica é uma forma de controle do território. Os próprios dados de atendimento total a população, a extensão da rede por municípios e de intermitências e paralisações evidenciam a luta pela água e os riscos pelos quais os bairros mais periféricos e favelas, isto é, as classes sociais menos favorecidas estão submetidas.

Nos municípios mais periféricos encontramos os piores índices relativos às perdas e quanto ao abastecimento da população. Supomos que a situação das sedes municipais seja melhor daquela referente aos distritos mais afastados, a despeito de termos dados agrupados por distritos, pois tais áreas com frequência são os vetores de expansão urbana, não acompanhados de infra-estrutura inicialmente. Assim, o elevado índice de perdas associado à grande dependência de dois pontos de captação (um no setor leste, Sistema Imunana-Laranjal; e outro no setor oeste, Sistema Guandu), que marcam a vulnerabilidade da metrópole no que concerne ao provimento de água, reforçam sem dúvida, a percepção dos riscos.

O que podemos perceber na área metropolitana é que a “luta” pela água não se limita ao processo de transposição (captação) e adução. A luta (sem aspas) pela água não é uma questão meramente técnica, mas de dimensão política e social. Em um primeiro momento, os

riscos associados ao abastecimento de água na área metropolitana do Rio de Janeiro não atingem a todos as pessoas por igual, ao contrário do perfil de risco da modernidade descrito por Giddens (1991), quando este autor menciona riscos que atingiriam toda a humanidade (como os riscos nucleares). A luta pela água possui um forte componente espacial que é representado pela presença ou ausência das redes técnicas de abastecimento. A rede estabelece relativamente a posição dos lugares, condicionando-os em territórios de riscos ou não, na medida em que há rede e há a manutenção regular dos fluxos d'água. Reiteramos que são chamados de territórios, pois a posição relativa destes lugares não é um produto de uma condição natural, ao contrário é produto de escolhas e decisões políticas – as áleas institucionais – que permite considerarmos que tais riscos estudados possuam forte origem institucional.

A metrópole, conforme tentamos demonstrar compartilha a água e os riscos através dos grandes redes de adução e da malha, estrutura em rede com elevada densidade, conforme assinala Pires do Rio (2009). A possibilidade da ocorrência de áleas que configurem riscos metropolitanos e o grau de incerteza no que concerne ao balanço hídrico (crescimento populacional, demandas industriais, residenciais, perdas e penúria), bem como a densidade da malha desigual no espaço, condicionando diferentes vulnerabilidades, fornece-nos a chave para defendermos a área metropolitana como o recorte espacial para a gestão dos riscos associados à água.

Isto significa dizer que, para a gestão de riscos é imprescindível que se compreenda a dimensão espacial e temporal das áleas e da vulnerabilidade. Da mesma forma, a intervenção pública não deve apenas fornecer a garantia da produção de água potável na ETA Guandu em longo prazo. Ainda que seja crucial pensarmos em gerenciamento (como um aspecto e ação setorial da gestão) da quantidade e da qualidade, deve-se trabalhar em prol da diminuição da vulnerabilidade dos indivíduos na metrópole. Dizendo de outra maneira, não é a quantidade da água captada e tratada que somente importa, mas a redução no espaço-tempo da vulnerabilidade e o controle das áleas tecnológicas e institucionais e a devida prevenção às áleas naturais.

Neste contexto, pairam duas perguntas: Quais são as respostas adequadas à mitigação do Rio de Janeiro como *metrópole dos riscos*? Quem deve gerenciá-los?

Avaliamos que é a compreensão da natureza das áleas envolvidas e suas escalas de manifestação que permitem a elaboração de respostas adequadas. As principais áleas identificadas são as institucionais (relacionadas às fragilidades das companhias prestadoras de serviço e da legislação) e as tecnológicas e sociais (relacionadas às condições da rede técnica

e os processos sociais que condicionam a vulnerabilidade). Estas áreas, conforme já evidenciamos em várias passagens ao longo da tese, ganham visibilidade e sentido na escala metropolitana. Quanto a quem deve ser delegada a responsabilidade de gestão dos riscos – quer seja riscos de penúria, escassez ou inundações – a despeito dos arcabouços jurídicos existentes acerca da água (Leis Federais 9.433/97) e do saneamento (Lei Federal 11.445/07) não preconizarem alguma unidade de gestão espacial de caráter metropolitano, concluímos pelo exposto até aqui, que a área metropolitana poderia representar a base territorial de uma superfície de regulação para a gestão dos riscos.

No entanto, Pires do Rio (2008) aponta para o forte controle tecnológico da rede de infra-estrutura de abastecimento de água, que sendo bastante setorizado e fechado, impossibilita um sistema de gestão mais amplo. Por este viés, a resposta à pergunta “*quem gere os riscos?*” ainda é setorizada. Defendemos a construção de uma superfície de regulação que tenha por base a rede de infra-estrutura e que considere a gestão dos riscos associados à água como uma questão social, imbuída de uma postura pró-ativa, e não meramente técnica e reativa.

Enfim, isto significa dizer que consideramos a possibilidade de que a área metropolitana adquira *status* de um ente político, ou seja, pode ser uma escala de intervenção (conforme discutimos no capítulo anterior). Justificamos tal consideração levando em conta que a água é compartilhada pelos municípios e sua lógica de circulação está nas redes técnicas. As perdas d’água reais e aparentes, bem como as insuficiências institucionais não podem ser encaradas como problemas conjunturais, mas estruturais. Portanto, o debate acerca da gestão dos riscos ligados à água deve ser travado no âmbito metropolitano, e não no âmbito municipal, sendo necessário o fortalecimento, então, de uma unidade metropolitana com poder político, que congregue agentes e atores sociais, que fornecendo visibilidade aos conflitos, poderá servir de fórum para a construção de um ambiente de governança, de intermediação entre agentes públicos, privados e sociedade civil. A gestão da água não pode ser dissociada da gestão do esgotamento sanitário, nem das inundações, que além de prejuízos materiais e imateriais diretos e indiretos, danificam as redes e prejudicam gravemente o abastecimento.

A importância da criação desta superfície de regulação metropolitana está na criação de uma nova institucionalidade, isto é, na incidência de regras que lidem e dialoguem com a cotidianidade dos riscos, objetos sociais, e os tragam para a esfera política congregando as malhas territoriais municipais e a rede de infra-estrutura.

Há outras questões importantes a serem consideradas na metrópole dos riscos em longo e médio prazo, que podem alterar significativamente a vulnerabilidade social, os sistemas naturais costeiros e lagunares e agravar condições de áreas existentes.

Referimo-nos acerca dos riscos e da exploração de petróleo no oceano Atlântico, na plataforma continental brasileira, na área chamada *pré-sal*. A concentração já existente e a que será instalada de equipamentos produtivos e de infra-estrutura energética do complexo petroquímico afetará não somente a região da bacia de Campos, mas também as articulações com as duas refinarias metropolitanas (Reduc e Comperj) e industriais associadas. O arco rodoviário metropolitano, uma vez construído, auxiliará na ligação com o Porto de Sepetiba (Itaguaí). Além da densidade da estrutura produtiva e dos riscos inerentes às unidades fabris, como vazamentos, explosões, contaminação de corpos hídricos e da própria demanda por água, a principal questão que se abre, no presente momento, é a de ocorrência de catástrofes sócio-ambientais e econômicas com os riscos de vazamento de óleo na exploração do pré-sal, similares a que ocorreu recentemente, em abril deste ano, na costa sul dos Estados Unidos (Golfo do México).

Um evento desta proporção no pré-sal não se restringe à escala regional, mas em função das correntes marítimas, da profundidade dos campos petrolíferos e da quantidade de óleo tal evento seria catastrófico para toda a zona costeira brasileira. Cabe lembrar que a gestão do risco é gestão do espaço-tempo, em que a visão de precaução deve ser predominante. A discussão político-social acerca dos *royalties*, sua finalidade e destino podem servir não apenas como disputa governamental (áreas institucionais), mas como oportunidade de investimentos em vários setores, inclusive em pesquisa e análise de riscos associados à própria atividade petrolífera.

Considerando a formalidade da vida acadêmica, o fim do doutorado significa o fim da pesquisa. No entanto, na prática, é justamente ao contrário. A tese “concluída” não finda uma pesquisa, de fato, é apenas um corte temporal. A tese concluída promove desdobramentos e abre novos caminhos. Dada a nossa vontade de prosseguir os estudos acerca da temática em um contexto de gestão territorial metropolitana, podemos dizer que nossos estudos entram agora em nova fase.

REFERÊNCIAS

- ABREU, M. A. *A cidade, a montanha e a floresta*. In: ABREU, M. A. (Org.) **Natureza e sociedade no Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, p.54-103. 1992.
- ABREU, M. A. **Evolução Urbana do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro. Instituto Pereira Passos. 4ª edição, 2006.
- ACSELRAD, H. Justiça Ambiental e Construção Social do Risco. In: **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. n.5º, jan/jun. 2002. 49-60pp.
- ACSELRAD, H.; MELLO, C. C. A. Conflito Social e Risco Ambiental: o caso de um vazamento de óleo na Baía de Guanabara. In: ALIMONDA, H. (org.) **Ecología Política. Naturaleza, sociedad y utopía**. CLACSO. 2002.
- ADAMS, J. **Risco**. Editora Senac. São Paulo. 2009.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Panorama da Qualidade das Águas Superficiais no Brasil**. Brasília. Cadernos de Recursos Hídricos; 1. Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos, SPR, ANA. 2005.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Rios Guandu, Guarda e Guandu-Mirim. **Relatório do Diagnóstico – Final. GDU-30-0003 RE**. Revisão 0/0. Brasília, Sondotécnica Engenharia de Solos S.A., Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos, SPR/ANA, 2006.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Rios Guandu, Guarda e Guandu-Mirim. **Relatório Síntese**. Brasília, Sondotécnica Engenharia de Solos S.A., Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos, SPR/ANA, 2007a.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Rios Guandu, Guarda e Guandu-Mirim. **Relatório Gerencial**. Brasília, Sondotécnica Engenharia de Solos S.A., Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos, SPR/ANA, 2007b.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Rios Guandu, Guarda e Guandu-Mirim. **Relatório do Plano – Versão Final**. Brasília, Sondotécnica Engenharia de Solos S.A., Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos, SPR/ANA, 2007c.
- ALTVATER, E. Tempo e Espaço da Aglomeração Urbana. In: DINIZ, C. C. e LEMOS, M. B. (orgs.) **Economia e Território**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.

- ANDRADE, T. A. & SANTOS, R. A. Z. V. Eficácia da Institucionalização de Regiões Metropolitanas no Brasil: análise dos serviços de saneamento urbano. **Pesquisa e Planejamento Econômico**. Rio de Janeiro. Ipea. 17 (1), p.93-120, abr. 1987.
- ARENDT, H. **A Dignidade da Política. Ensaios e Conferências**. [Organização de Antonio Abranches] Rio de Janeiro. Relume-Dumará. 1993.
- ARENDT, H. **O Que é Política**. [Organização de Ursula Ludz] Rio de Janeiro. Bertrand Brasil. 2004.
- ARENDT, H. **Entre o Passado e o Futuro**. São Paulo: Perspectiva. 2005.
- AUGUSTO FILHO, O. Carta de Risco de Escorregamentos Quantificada em Ambiente de SIG como Subsídio para Planos de Seguro em Áreas Urbanas: um ensaio em Caraguatatuba (SP). 195p. **Tese (Doutorado em Geociências)**, Pós-Graduação em Geociências. Instituto de Geociências e Ciências Exatas/Unesp. Rio Claro. 2001.
- BAILLY, A. Enseigner les Risques Naturels. In: CHAM'S. **Enseigner Les Risques Naturels. Pour une Géographie Physique Revisitée**. Paris/Montpellier: Anthropos. GIP RECLUS, 1994.
- BECK, U. A Reinvenção da Política. In: GIDDENS, A.; BECK, U.; LASH, S. **Modernização Reflexiva. Política, Tradição e Estética na Ordem Social Moderna**. São Paulo. Ed. Unesp. 1997.
- BECK, U. **World Risk Society**. Malden, Mass.: Polity Press. 2000. 184p.
- BECK, U. **La Société du Risque. Sur la voie d'une autre modernité**. Paris. Flammarion. 2006.
- BERGAMINI JUNIOR, S. Avaliação Contábil do Risco Ambiental. **Revista do BNDES**. Rio de Janeiro, v. 7, nº14, p.301-328. Dezembro, 2000.
- BERNSTEIN, P. L. **Desafio aos Deuses**. A Fascinante História do Risco. Rio de Janeiro. Elsevier. 1997.
- BOBBIO, N.; MATTEUCCI, N.; PASQUINO, G. **Dicionário de Política**. 5ª edição. Brasília, Editora UnB. São Paulo, Imprensa Oficial do Estado de São Paulo. 2004.
- BONNET, E. Evaluation des Vulnérabilités Territoriales. In: Coanus, T. (ed.) **Risques et Territoires**. Actes du Colloque International "Risques et Territoires". Paris. Éditions du CNRS, pp.175-189. 2001.

BRAGA, B.; FLECHA, R.; PENA, D. S.; KELMAN, J. A Reforma Institucional do Setor de Recursos Hídricos. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (orgs.) **Águas Doces no Brasil. Capital Ecológico, Uso e Conservação**. São Paulo. Escrituras. 3ª edição revisada e ampliada. 2006.

BRANCO, S. M.; AZEVEDO, S. M. F. O.; TUNDISI, J. G. Água e Saúde Humana. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (orgs.) **Águas Doces no Brasil. Capital Ecológico, Uso e Conservação**. São Paulo. Escrituras. 3ª edição revisada e ampliada. 2006.

BRASIL (Ministério das Cidades). **Caderno de Saneamento Ambiental 5**. Brasília. 2004.

BRASIL (Ministério das Cidades). Organização Pan-Americana da Saúde. **Política e Plano Municipal** de Saneamento Ambiental: experiências e recomendações. Brasília. Programa de Modernização do Setor de Saneamento. OPAS. 2005.

BRASIL (Ministério da Integração Nacional). Documento base para a definição da Política Nacional de Ordenamento Territorial – PNOT (Versão preliminar) **Projeto “Elaboração de subsídios técnicos e documento-base para a definição da Política Nacional de Ordenação do Território - PNOT”**. Universidade de Brasília – UnB; Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura – IICA; Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica – ABIPTI. Brasília. 260p. 2006.

BRASIL (Ministério das Cidades). **Mapeamento de Riscos em Encostas e Margens de Rios**. Carvalho, C.; Macedo, E. S.; Ogura, A. T. (orgs.) Brasília. Ministério das Cidades. Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT. 2007.

BRASIL. **Programa de Aceleração do Crescimento (PAC)** – Rio de Janeiro. Governo Federal. 2008.

BRASIL (Ministério das Cidades). **Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB. Subsídios para a definição do Projeto Estratégico de elaboração do PLANSAB. Parte 1**. Grupo de Trabalho Interministerial para a elaboração do Projeto. Estratégico do Plano Nacional de Saneamento Básico. Brasília. Agosto de 2008a.

BRASIL. Lei nº. 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. **Presidência da República. Casa Civil**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm> Acesso em 16 jan. 2009.

BRASIL. **Diagnósticos dos Serviços de Água e Esgotos 2007. Parte 1. Visão Geral da Prestação de Serviços**. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. Brasília. Ministério das Cidades: Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA). 2009.

BRASIL. Lei Complementar nº. 14, de 08 de junho de 1973. Estabelece as regiões metropolitanas de São Paulo, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Salvador, Curitiba, Belém e Fortaleza. **Presidência da República. Casa Civil.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LCP/Lcp14.htm> Acesso em 16 jan. 2009.

BRASIL. Lei Complementar nº. 20, de 01 de julho de 1974. Dispõe sobre a criação de Estados e Territórios. **Presidência da República. Casa Civil.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LCP/Lcp20.htm> Acesso em 16 jan. 2009.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Contem as emendas constitucionais posteriores. Brasília, **Presidência da República. Chefia da Casa Civil.** Disponível em <<http://www.planalto.gov.br>> Acesso em 15 de jan. 2009

BRÜSEK, F. J. Risco Social, Risco Ambiental, Risco Individual. In: ALTVATER, E. (ed.) **Terra Incógnita: reflexões sobre globalização e desenvolvimento.** Belém. UFPA/NAEA. pp.89-119. 1999.

CALDERÓN ARAGÓN, G. **Construcción y reconstrucción del desastre.** México, D.F. Plaza y Valdés. 2001.

CASTRO, C. M. Vulnerabilidade dos Sistemas Hídricos e Riscos Ambientais em Volta Redonda (RJ). 112f. **Dissertação (Mestrado em Geografia)** – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Rio de Janeiro. 2004.

CASTRO, I. E. O Problema da Escala. In: CASTRO, I. E.; GOMES, P. C. C.; CORRÊA, R. L. (orgs.) **Geografia: Conceitos e Temas.** Rio de Janeiro. Bertrand Brasil. 1995

CEDAE. Companhia Estadual de Água e Esgotos. **Plano Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.** Relatório Final. Rio de Janeiro. Cedae. 1985.

CEDAE. Companhia Estadual de Água e Esgotos. **Plano Diretor de Esgotamento Sanitário da Região Metropolitana do Rio de Janeiro e das Bacias Contribuintes à Baía de Guanabara.** Rio de Janeiro. Serviços Técnicos de Engenharia S.A. (STE). 1994.

CEIVAP/AGEVAP (Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul/ Agência da Bacia do Rio Paraíba do Sul). **Relatório de Situação. Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.** 2008/2009. 2009. Disponível em: <<http://www.ceivap.org.br>> Acesso em 18 de março de 2010.

CERRI, L. E. S. e AMARAL, C. P. Riscos Geológicos. In: OLIVEIRA, A. M. S. e BRITO, S. N. A. (eds.) 1998. **Geologia de Engenharia.** São Paulo, ABGE.

CIDE, Fundação. **Anuário Estatístico do Estado do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro. CD-ROM. 2006.

- COCCO, G. (org.) **A Cidade Estratégica**. Rio de Janeiro. DP&A. 2001.
- COELHO, F. M. Avaliação de Propostas para a Garantia do Abastecimento de Água da Região Metropolitana Oeste do Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro. COPPE/Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil. 2008.
- COPPETEC, Fundação. **Estudos de Disponibilidade Hídrica de Várias Alternativas para Abastecimento d'água do Comperj. Relatório Final**. Rio de Janeiro. Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente da Coppe/UFRJ. Projeto: Estudos de Disponibilidade Hídrica para o Comperj. Petróleo Brasileiro S.A – PETROBRÁS. 2007.
- CORRÊA, R. L. A. O Espaço Metropolitano e sua Dinâmica. **Anuário do Instituto de Geociências**. Vol.17. p.24-29. 1994.
- CURIEN, N. D'une Problématique Générale des Réseaux à l'analyse Économique du Transport des Informations. In: DUPUY, G. **Réseaux Territoriaux**. Caen: Paradigm. 1988.
- CUTTER, S. L. **Living With Risk: The Geography of Technological Hazards**. London, E.Arnold. 1993.
- CUTTER, S.L. Vulnerability to environmental hazards. **Progress in Human Geography**. v. 20. n. 4. 1996.
- CUTTER, S. L. (Ed.) **American Hazardscapes. The Regionalization of Hazards and Disasters**. Washington, D.C. Joseph Henry Press. 2001.
- DAVIDOVICH, F. MetrÓpole e TerritÓrio: metropolizaçÓo do espaço no Rio de Janeiro. **Cadernos MetrÓpole**. N. 6, pp. 67-77. 2º sem. 2001.
- DAVIDOVICH, F. DiferenciaçÓo da Espacialidade da MetrÓpole no Brasil: referências para a gestÓo. **Cadernos MetrÓpole**. N. 9, pp.135-163, 1º sem. 2003.
- DAVIS, M. **Planeta Favela**. São Paulo, Boitempo. 2006.
- DEYLE, R. E.; FRENCH, S. P.; OLSHANSKY, R. B.; PATERSON, R. G. Hazard Assessment: The Factual Basis for Planning and Mitigation. In: CUTTER, S. (ed.) **Cooperating with Nature. Confronting Natural Hazards with Land-Use Planning for Sustainable Communities**. Washington, D.C. Joseph Henry Press. 1998.
- DIAS, L. C. Redes: Emergência e OrganizaçÓo. In: CASTRO, I. E.; GOMES, P. C. C.; CORRÊA, R. L. **Geografia: Conceitos e Temas**. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil. 1995.

- DOWBOR, L. Economia da Água. In : DOWBOR, L. ; TAGNIN, R. A. **Administrando a Água como se fosse Importante: gestão ambiental e sustentabilidade**. São Paulo. Ed. Senac. 2005.
- DUPUY, G. Villes, systèmes et réseaux : le rôle historique des techniques urbaines. In: **Réseaux**, v. 2, n°4, pp. 3-23, 1984.
- DUPUY, G. **L'urbanisme des réseaux: théories et méthodes**. Paris, A. Colin. 1991.
- DUPUY, G. Géographie et Économie des Réseaux. **L'Espace Géographique**, n°. 3. pp. 193-209, 1993.
- ECOLOGUS-AGRAR. **Plano Diretor de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara. Relatório Final – Síntese**. Rio de Janeiro. Governo do Estado do Rio de Janeiro. Programa de Despoluição da Baía de Guanabara, Consórcio Ecologus-Agrar, 2005.
- EGLER, C. A. G. Risco Ambiental como Critério de Gestão do Território. **Território**, v. 1 (1) pp. 31-41. 1996.
- EWALD, F. **Foucault a Norma e o Direito**. Lisboa, Vega. 1993.
- EWALD, F. Risk in contemporary society. **Connecticut Insurance Law Journal**, vol. 6, 2000, p. 365-379.
- FEEMA. Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente. **Monitoramento da Qualidade de Água dos Rios Pirapetinga e Paraíba do Sul. Acidente na Indústria Servatis Ambiental, “Endosulfan”**. Rio de Janeiro. Relatório Final. Secretaria de Estado do Ambiente do Estado do Rio de Janeiro (SEA/RJ). Janeiro de 2009.
- FOSTER, J. B. **A Ecologia de Marx: materialismo e natureza**. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira. 2005.
- GIANNETTI DA FONSECA, E. **O Valor do Amanhã**. São Paulo. Companhia das Letras. 2005.
- GIDDENS, A. **As Conseqüências da Modernidade**. São Paulo. Ed. Unesp. 1991
- GIDDENS, A. A Vida em uma Sociedade Pós-Tradiconal. In: GIDDENS, A.; BECK, U.; LASH, S. **Modernização Reflexiva. Política, Tradição e Estética na Ordem Social Moderna**. São Paulo. Ed. Unesp. 1997.
- GIDDENS, A. **Mundo em Descontrole**. Rio de Janeiro. Record. 5ª edição. 2006

- GLEYZE, J-F; REGHEZZA, M. La Vulnérabilité Structurelle comme outil de Compréhension des Mécanismes d'Endommagement. **Géocarrefour**. Vol. 82. 1-2. pp. 17-26. 2007.
- GUIVANT, J. S.; JACOBI, P. **Da hidrotécnica a hidropolítica: novos rumos para a regulação e gestão dos riscos ambientais no Brasil**. Florianópolis: Programa de Doutorado Interdisciplinar em Ciências Humanas. 2003.
- GUIVANT, J. S. A Governança dos Riscos e os Desafios Para a Redefinição da Arena Pública no Brasil. In: MIRANDA, M.; VOGT, C.; FRANÇA, J. G. E.; GUIVANT, J. S. (Orgs.) **Ciência, tecnologia e sociedade. Novos Modelos de Governança**. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), p. 47-85. 2005
- GUSMÃO, P. P. Políticas Públicas, Ordenamento Territorial e Qualidade Ambiental na Bacia da Baía de Sepetiba – RJ. In: VII Encontro Nacional da Anpege. Espacialidades Contemporâneas: O Brasil, a América Latina e o Mundo. **Anais...** Niterói. Universidade Federal Fluminense. CD-ROM. 2007.
- HARVEY, D. **Condição Pós-Moderna**. São Paulo. Edições Loyola. 17ª.ed. 2008.
- HERCULANO, S. (Org.). **Qualidade de Vida e Riscos Ambientais**. Niteroi: UFF, 2000.
- HEWITT, K. **Regions of Risk. A Geographical Introduction to Disasters**. Essex. Longman. 389p. 1997.
- HUBBARD, P.; KITCHIN, R.; BARTLEY, B; FULLER, D. **Thinking Geographically. Space, Theory and Contemporary Human Geography**. London. Continuum. 2002.
- HUBBARD, P.; KITCHIN, R.; VALENTINE, G. **Key Thinkers on Space and Place**. London. Sage Publications. 2004.
- HUXLEY, A. **Admirável Mundo Novo**. São Paulo. Editora Globo. 2ªed. 2003.
- INSITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Contagem da População, 1996**. Rio de Janeiro. IBGE, v.1:Resultados relativos a Sexo da População e Situação da Unidade Domiciliar. p.23, tabela 6. 1997.
- INSITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Malha Cartográfica dos Municípios Brasileiros. 2007**. Disponível na rede mundial de computadores (*internet*) em <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/territ_doc1a.shtm>. Acesso em 01 de ago. de 2010.

- INSITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Síntese dos Indicadores Sociais: uma análise das condições de vida da População Brasileira, 2008. **Estudos e Pesquisas. Informação Demográfica e Socioeconômica. n°23**. Rio de Janeiro. IBGE. 2008.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONOMICA APLICADA (IPEA). **Instrumentos de Planejamento e Gestão Urbana: Brasília e Rio de Janeiro**. Brasília. Convênio IPEA, Usp (Universidade de São Paulo), UnB (Universidade de Brasília), UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro). IPEA, v.3., p.254. 2002.
- INTERNATIONAL UNION OF GEOLOGICAL SCIENCES (IUGS). Working Group on Landslides, Committee on Risk Assessment. Quantitative risk assessment for slopes and landslides - the state of the art. **Proc. Int. Workshop on Landslide Risk Assessment**, February 1997, Honolulu. A. Cruden D.M. & R. Fell. (Eds), A.A. Balkema, Rotterdam, pp. 3-12, 1997.
- KAHTOUNI, S. **Cidade das Águas**. São Paulo. RiMa. 2004. 176p.
- LACOSTE, Y. **A Geografia, isso serve, em Primeiro Lugar, para Fazer a Guerra**. Campinas: Papirus. 1993.
- LAGANIER, R. La Territorialisation du Risque d'Inondation en Questions. In: LAGANIER, R. (ed.) **Territoires, inondation et figures du risque. La prévention au prisme de l'évaluation**. Paris: L'Harmattan, 2006.
- LASH, S. A Reflexividade e seus Duplos: estrutura, estética, comunidade. In: GIDDENS, A.; BECK, U.; LASH, S. **Modernização Reflexiva. Política, Tradição e Estética na Ordem Social Moderna**. São Paulo. Ed. Unesp. 1997.
- LEFEBVRE, H. **The Production of Space**. Oxford, Blackwell. 1991.
- LIMA, A. O. A. F. Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário: as teias hídricas da vida. In: CORDEIRO, B. S. **Lei Nacional de Saneamento Básico: perspectivas para as políticas e gestão dos serviços públicos. Volume II (Conceitos, Características e Interfaces dos Serviços Públicos de Saneamento Básico)**. Brasília: Ministério das Cidades (SNSA/PMSS). 2009.
- LYNCH, K. **A Imagem da Cidade**. São Paulo. Martins Fontes. 2007.
- MARANDOLA Jr., E. HOGAN, D. J. Natural Hazards: o estudo geográfico dos riscos e perigos. **Ambiente & Sociedade**, vol. VII n°. 2 jul./dez. 2004.
- MARANDOLA, Jr., E. Vulnerabilidade e Riscos na Metrópole. A perspectiva da experiência. In: XI Encontro Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional – ANPUR. Salvador. **Anais do XI ENANPUR**, 2005.

MARICATO, E. **Brasil: Cidades**. Petrópolis. Vozes. 2001.

MARQUES, E. C. Equipamentos de saneamento e desigualdades no espaço metropolitano do Rio de Janeiro. **Cad. Saúde Públ.**, Rio de Janeiro, 12(2), p.181-193, abr-jun, 1996.

MARQUES, E. C. **Estado e Redes Sociais: permeabilidade e coesão nas políticas urbanas no Rio de Janeiro**. São Paulo, Fapesp. Editora Revan, Rio de Janeiro. 2000.

MIRANDA, E. C.; KOIDE, S. Indicadores de Perdas de Água: o que de fato eles indicam? In: 22º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Anais...** Joinville. ABES. p.1-21, 2003.

MONIÉ, F. - Logística de Transporte, Modernização Portuária e Inserção Competitiva do Rio de Janeiro na Economia Global. **Território**. – ano VI, no. 10 (jan/jun. 2001) – Rio de Janeiro: UFRJ, 2000.

MOURA, R. & FIRKOWSKI, O. L. C. Metrôpoles e Regiões Metropolitanas: o que isso tem em comum? In: IX Encontro Nacional da ANPUR. **Anais...** Rio de Janeiro. ANPUR, v.1, p.105-114. 2001.

MOURA, R.; DIAS, M. L. M. S. M.; DESCHAMPS, M. V.; DELGADO, P. R. **Hierarquização e Identificação dos Espaços Urbanos**. Rio de Janeiro, Observatório das Metrôpoles, Letra Capital. 145p. 2009.

MOURA, V. P. Gestão de Recursos Hídricos na Bacia do Rio Paraíba do Sul; Experiências e Desafios da Cobrança pelo Uso ds Água. **Dissertação (Mestrado em Geografia)**. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Programa de Pós Graduação em Geografia. Rio de Janeiro. 178f. 2006.

NOÛE, M.-F de *et al.* **Reseaux et Territoires**. Montpellier. Reclus. 1993

NOVEMBER, V. Risques Territorialisés ou Territoires du Risque? Réflexion Géographique autour de la Relation Risque – Territoire. In: Coanus, T. (ed.) **Risques et Territoires**. Actes du Colloque International “Risques et Territoires”. Paris. Éditions du CNRS. 2001.

NOVEMBER, V. **Les Territoires du Risque: le risque comme objet de réflexion géographique**. Berlin. Peter Lang. 2002

NOVEMBER, V. Being Close to Risk. From Proximity to Connexity. In: **Int. J. Sustainable Development**. Vol. 7, No.3, pp.273-286. 2004

- OFFNER, J.-M. “Réseaux” et “Large Technical System”: concepts complémentaires ou concurrents? **Flux – Cahiers scientifiques internationaux Réseaux et Territoires**, n° 26, octobre-décembre, pp. 17-30. 1996.
- OFFNER, J.-M. Réseaux et Dynamiques Urbaines. In: PAQUOT, T.; LUSSAULT, M.; BODY-GENDROT, S. **La Ville et l’Urbain, L’État des Savoirs**. La Découverte: Paris. 2000.
- ORWELL, G. **1984**. New York. Signet Classic: Penguin Books. Centennial Edition. 1990.
- PARROCHIA, D. Quelques aspects historiques de la notion de réseau. **Flux** n° 62, Octobre – Décembre, pp.10-20. 2005.
- PARTHASARATHY, S.; SAUL, J. E.; WETMORE, J. M. Introduction: Reconstructing Order through Rhetorics of Risk. In: **Science, Technology & Human Values**. v. 29 (3). P.267 – 268. 2004.
- PERETTI-WATEL, P. La culture du risque, ses marqueurs sociaux et ses paradoxes. Une exploration empirique. **Revue économique**, vol. 56, n° 2, p. 371-392, mars 2005.
- PIRES DO RIO, G. A. e GALVÃO, M. C. G. Gestão Ambiental: Apontamentos para uma Reflexão. **Anuário do Instituto de Geociências**. Rio de Janeiro. UFRJ. Vol. 19, pp.35-44. 1996.
- PIRES DO RIO, G. A.; PEIXOTO, M. N. O. Superfície de Regulação e Conflitos de Atribuições na Gestão de Recursos Hídricos. **Território**. Laget-UFRJ, v. 10, p.51-65. 2001.
- PIRES DO RIO, G. A. Gestão de Águas: um desafio geoinstitucional. In: OLIVEIRA, M. P.; COELHO, M. C. N.; CORRÊA, A. M. **O Brasil, a América Latina e o Mundo: Espacialidades Contemporâneas (I)**. Textos apresentados no VII Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia (Anpege 2007). Rio de Janeiro. Lamparina: Anpege, Faperj. pp.220-236. 2008.
- PIRES DO RIO, G. A. Gestión de recursos hídricos por cuencas hidrográficas: ¿por qué rebatirla? In: OSORIO, I. S.; CARMO, R. L.; VELÁZQUEZ, S. V.; GUZMÁN, N. B. (Eds.) **Gestión del agua: una visión comparativa entre México y Brasil**. Jiutepec, Morelos : Archivo Histórico del Agua, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, 2009.
- PROGRAMA NACIONAL DE COMBATE AO DESPERDÍCIO DE ÁGUA (PNCDA). **Indicadores de Perdas nos Sistemas de Abastecimento de Água. Documento Técnico de Apoio nº2**. Brasília. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA). Versão Preliminar, 2003.
- PROPECK-ZIMMERMANN, E.; SAINT-GÉRARD, T.; BONNET, E. Probabilités, Risques et Gestion Territoriale: champs d’action des PPRT. **Géocarrefour**. Vol. 82. 1-2. pp. 65-76. 2007.

- QUEIROZ, R. S. Caminhos que Andam: os rios e a cultura brasileira In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Orgs.) **Águas Doces no Brasil. Capital Ecológico, Uso e Conservação**. São Paulo. Escrituras. 3ª edição revisada e ampliada. 2006.
- RIO DE JANEIRO (Estado). Lei Complementar nº 105, de 04 de julho de 2002. Altera a Lei Complementar nº. 87, de 16 de dezembro de 1997, com a nova redação dada pela Lei Complementar nº. 97, de 02 de outubro de 2001, e a Lei Complementar nº89 de 17 de julho de 1998, e dá outras providências. **Assembléia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/>> Acesso em 20 de julho de 2009.
- RIO DE JANEIRO (Estado). Lei Complementar nº 133, de 15 de dezembro de 2009. Altera a Lei Complementar nº. 87, de 16 de dezembro de 1997, com a nova redação dada pela Lei Complementar nº. 97, de 02 de outubro de 2001, e a Lei Complementar nº 89 de 17 de julho de 1998, e a Lei Complementar nº 130, de 21 de outubro de 2009 e dá outras providências. **Assembléia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/>> Acesso em 01 de março de 2010.
- RIO DE JANEIRO (Estado). O Arco do Desenvolvimento. **Canteiro de Obras. Informativo da Secretaria de Estado de Obras**. Ano 1, nº 2, maio de 2007. Secretaria de Estado de Obras. Rio de Janeiro. 2007.
Disponível em <<http://www.obras.rj.gov.br/boletins/Boletim%20Maio.pdf>> Acesso em 17 de maio de 2008.
- RAFFESTIN, C. **Por uma Geografia do Poder**. São Pau. Atica. 1993.
- RECKZIEGEL, B. W.; ROBAINA, L. E. S.; OLIVEIRA, E. L. Mapeamento de áreas de risco geomorfológico nas bacias hidrográficas dos Arroios Cancela e Sanga do Hospital, Santa Maria-RS. **Geografia (Londrina)**. Revista do Departamento de Geociências v. 14, n. 1, jan./jun. 2005.
- ROLNIK, R. Exclusão Territorial e Violência. O Caso de São Paulo, Brasil. In: FERNANDES, E. & VALENÇA, M. M. (Orgs.) **Brasil Urbano**. Rio de Janeiro, Mauad. 2004.
- RUFAT, S. Approche de la Vulnérabilité Urbaine à partir du cas de l'agglomération Lyonnaise. **Géocarrefour**. Vol. 82. (1-2), p. 7-16. 2007.
- SALES, A. V. S. Saneamento no Estado do Rio de Janeiro: os reflexos da participação privada nos serviços de água e esgoto. **Dissertação (Mestrado em Geografia)** – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Rio de Janeiro. X. 130 f. 2007.
- SANTOS, A. M. P. **Economia, Espaço e Sociedade no Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro. FGV. 2003.
- SANTOS, M. **A Urbanização Brasileira**. São Paulo. Edusp. 5ª. edição, 2008.

- SCARWELL, H. Les Nouveaux Territoires de Gestion du Risque. In: LAGANIER, R. (ed.) **Territoires, inondation et figures du risque. La prévention au prisme de l'évaluation**. Paris: L'Harmattan, 2006.
- SEMADS (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável). **Bacias Hidrográficas e Rios Fluminenses. Síntese Informativa por Macrorregião Ambiental**. Rio de Janeiro. Semads. Cooperação Técnica Brasil-Alemanha, Projeto PLANAGUA – Semads/GTZ. 2001.
- SENNET, R. **A Corrosão do Caráter**. Rio de Janeiro, Record. 2005.
- SIQUEIRA, M. M. Regulação e Gestão Urbana. In: IX Encontro Nacional da ANPUR. **Anais...** Rio de Janeiro. ANPUR, v.1, pp.62-64. 2001.
- SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos, 2007. Parte 1 – Texto. Visão Geral da Prestação de Serviços**. Brasília. Ministério das Cidades. Programa de Modernização do Setor de Saneamento, 2009.
- SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos, 2008. Tabela de Informações e Indicadores**. Brasília. Ministério das Cidades. Programa de Modernização do Setor de Saneamento, 2010.
- SOUZA, M. J. L. **O Desafio Metropolitano. Um estudo sobre a problemática sócio-espacial nas metrópoles brasileiras**. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil. 2ª edição, 2005.
- SOUZA, M. J. L. “Território” da divergência (e da confusão): em torno das imprecisas fronteiras de um conceito fundamental. In: SAQUET, M. A. e SPOSITO, E. S. (orgs.) **Territórios e Territorialidades. Teoria, Processos e Conflitos**. São Paulo. Expressão Popular. Unesp, Programa de Pós-graduação em Geografia. pp. 57-72. 2009.
- SWYNGEDOUW, E. A Cidade como um Híbrido. In: ACSELRAD, H. (org.) **A Duração das Cidades – Sustentabilidade e Risco das Políticas Urbanas**. Rio de Janeiro. DP&A. p. 83-104. 2001.
- SWYNGEDOUW, E.; MOULAERT, F.; RODRIGUEZ, A. The Contradictions of Urbanizing Globalization. In: MOULAERT, F.; RODRIGUEZ, A.; SWYNGEDOUW, E. (eds.) **The Globalized City**. Oxford. Oxford University Press, p.247-266. 2003.
- TAVARES, M. G. C. A Dinâmica Espacial da Rede de Distribuição de Energia Elétrica no Pará (1966-1996). 358f. **TESE (Doutorado em Geografia)** – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Rio de Janeiro. 1999.
- TAYLOR, P. Time: from the hegemonic change to everyday life. In: HOLLOWAY, S.; RICE, S. & VALENTINE, G. (orgs.) **Key Concepts in Geography**. London. Sage, pp.151-164, 2003.

- THOURET, J-C. Avaliação, Prevenção e Gestão dos Riscos Naturais nas Cidades da América Latina. In: VEYRET. Y. (org.). **Os Riscos. O Homem como Agressor e Vítima do Meio Ambiente**. São Paulo. Contexto. 2007. 83-112pp.
- TOSINI, M. F. C. **Risco Ambiental para as Instituições Financeiras**. São Paulo. Annablume. 2006.
- VALENTIM, L. S. O. **Requalificação Urbana, Contaminação do Solo e Riscos à Saúde. Um caso na cidade de São Paulo**. São Paulo. Fapesp. Annablume. 2007
- VARGAS, M. C. **O Negócio da Água: Riscos e Oportunidades das Concessões de Saneamento à Iniciativa Privada. Estudos de caso no sudeste brasileiro**. São Paulo. Annablume. 2005
- VEYRET. Y. **Géographie des Risques Naturels en France**. Paris: Hatier, 2004. 251p.
- VEYRET, Y. Introdução. In: VEYRET. Y. (org.). **Os Riscos. O Homem como Agressor e Vítima do Meio Ambiente**. São Paulo. Contexto. pp.11-22. 2007.
- VEYRET, Y. e RICHEMOND, N. M. O Risco, Os Riscos. In: VEYRET. Y. (org.). **Os Riscos. O Homem como Agressor e Vítima do Meio Ambiente**. São Paulo. Contexto. pp.23-25. 2007.
- VIEILLARD-BARON, H. Os Riscos Sociais. In: VEYRET. Y. (org.). **Os Riscos. O Homem como Agressor e Vítima do Meio Ambiente**. São Paulo. Contexto. pp.275-316. 2007.
- WYNNE, B. Risk as globalizing “democratic” discourse? Framing subjects and citizens. In: LEACH, M. SCOONES, I.; WYNNE, B. **Science and Citizens: globalization and the challenge of engagement**. London. Zed Books. 2005.
- XAVIER, H. e OLIVEIRA, L. Os deslizamentos como riscos da natureza. **Caderno de Geografia**, Belo Horizonte. v.6, n.7, 1996.
- ZAMITH, J. L. C. **Gestão de Riscos & Prevenção de Perdas. Um novo paradigma para a segurança nas organizações**. Rio de Janeiro. FGV. 2006.
- ZIMMERMANN, E. De l’Usage de la Cartographie dans l’Appréhension des Risques Technologiques Majeurs. **Revue de Géographie de Lyon**. vol. 71. (1). 1996.
- ZUQUETTE, L. V.; e NAKAZAWA, V. A. 1998. Cartas de Geologia de Engenharia. In: OLIVEIRA, A. M. S.; BRITO, S. N. A. (eds.) **Geologia de Engenharia**. São Paulo, ABGE.