

MEGACIDADES, VULNERABILIDADES E MUDANÇAS CLIMÁTICAS: REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO

PROJETO MEGACIDADES, VULNERABILIDADES E MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Centro de Ciência do Sistema Terrestre do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais | CST/INPE

Núcleo de Estudos de População da Universidade de Campinas | NEPO/UNICAMP

RELATÓRIO REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO

Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro | IGEO/UFRJ

Coordenação de Programas de Pós-graduação em Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro | COPPE/UFRJ

Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro | Poli/UFRJ

Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro | IB/UFRJ

Faculdade de Oceanografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro | FAOC/UERJ

Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca da Fundação Instituto Oswaldo Cruz | FIOCRUZ

Instituto Pereira Passos | IPP/PCRJ

Fundação GeoRio | GeoRio/PCRJ

Companhia Municipal de Limpeza Urbana | Comlurb/PCRJ

COORDENAÇÃO GERAL PROJETO MEGACIDADES, VULNERABILIDADES E MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Carlos Nobre | INPE

Andréa Young | NEPO/UNICAMP

COORDENAÇÃO RELATÓRIO RMRJ

Paulo P. de Gusmão | LAGET/IGEO/UFRJ

COORDENAÇÃO ADJUNTA

Sergio Besserman Vianna | Presidente da Câmara Técnica de Desenvolvimento Sustentável/PCRJ

Paula Serrano do Carmo | Chefe de Gabinete do Instituto Pereira Passos | IPP/PCRJ

PROJETO GRÁFICO

Ana Tereza Barrocas | IPP/PCRJ

SUPORTE ADMINISTRATIVO

Cristiano Horta Dutra Jardim | IPP/PCRJ

EQUIPE TÉCNICA

Universidade Federal do Rio de Janeiro | UFRJ

Instituto de Geociências | IGEO

Cláudio A.G. Egler, Paulo P. de Gusmão, Dieter Muehe, André Avelar, Ana Luiza Coelho Neto (Geografia)

Claudine P. Dereczynski, Maria Gertrudes A. Justi da Silva, Isimar de Azevedo Santos (Meteorologia)

Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa de Engenharia | COPPE

Paulo C. C. Rosman (Programa de Engenharia Oceânica - PENO), José Paulo Soares de Azevedo (Programa de Engenharia Civil - PEC), Giovannini Luigi (Laboratório Interdisciplinar de Meio Ambiente - LIMA), Lázaro Costa Fernandes (Programa de Engenharia Civil – PEC, Doutorando)

Escola Politécnica | POLI

Marcelo Gomes Miguez (Programa de Engenharia Ambiental – PEA, Programa de Engenharia Urbana – PEU), Isaac Volschan Jr (Departamento de Recursos Hídricos e Meio Ambiente)

Instituto de Biologia | IB

Alex Enrich-Prast e Luiz Fernando Jardim Bento (Laboratório de Biogeoquímica, Departamento de Ecologia)

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais | INPE

José A. Marengo (Centro de Ciência do Sistema Terrestre do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - CST)

Universidade do Estado do Rio de Janeiro | UERJ

Mário Luiz Gomes Soares, Paula Maria Moura de Almeida, Viviane Fernandez Cavalcanti, Gustavo Calderucio Duque Estrada, Daniel Medina Corrêa Santos (Núcleo de Estudos em Manguezais)

Fundação Instituto Oswaldo Cruz | FIOCRUZ

Ulisses E.C. Confalonieri (Centro de Pesquisa Réne Rachou), Diana P. Marinho (Escola Nacional de Saúde Pública) e Martha Barata (Instituto Oswaldo Cruz)

Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro

Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos | IPP/PCRJ

Luiz Roberto Arueira da Silva e Felipe Cerbella Mandarinó

Fundação GeoRio | PCRJ

Ricardo D'Orsi

Cia. Municipal de Limpeza Urbana | COMLURB/PCRJ

José Henrique Penido Monteiro

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	5
1 CONTEXTO METROPOLITANO	
Tendências de uso e ocupação do território e a gestão metropolitana face às mudanças climáticas – Cláudio A.G. Egler e Paulo P. de Gusmão (IGEO/UFRJ)	15
2 IMPACTOS SOBRE O MEIO FÍSICO	
▪ Clima e mudanças climáticas na Cidade do Rio de Janeiro – Claudine P. Dereczynski (IGEO/UFRJ), José Marengo (INPE), Maria Gertrudes A. Justi da Silva (IGEO/UFRJ) e Isimar de Azevedo Santos (IGEO/UFRJ)	41
▪ A orla costeira da Região Metropolitana do Rio de Janeiro: impactos das mudanças climáticas sobre o meio físico – Dieter Muehe (IGEO/UFRJ) e Paulo Cesar C. Rosman (COPPE/UFRJ)	75
▪ Elevação do nível do mar e redefinição da linha de costa na Região Metropolitana do Rio de Janeiro – Luiz Roberto Arueira da Silva e Felipe Cerbella Mandarino (IPP/PMRJ)	107
3 VULNERABILIDADES SÓCIO-ECONÔMICAS	
▪ Vulnerabilidades da infraestrutura de drenagem urbana e os efeitos das mudanças climáticas na Região Metropolitana do Rio de Janeiro – Marcelo Gomes Miguez, José Paulo Soares de Azevedo e Lázaro Costa Fernandes (Escola Politécnica/UFRJ)	123
▪ O saneamento ambiental frente aos cenários das mudanças climáticas: a aplicação do estado do conhecimento sobre a realidade da Região Metropolitana do Rio de Janeiro – Isaac Volschan Jr. (Escola Politécnica/UFRJ)	145
▪ Resíduos sólidos urbanos: considerações sobre a situação da Região Metropolitana do Rio de Janeiro face às mudanças climáticas – José Henrique Penido Monteiro (Comlurb/PCRJ)	171
▪ Vulnerabilidades em matéria de saúde pública na Região Metropolitana do Rio de Janeiro na perspectiva das mudanças climáticas – Ulisses E.C. Confalonieri, Diana P. Marinho e Martha Barata (FIOCRUZ)	199
4 VULNERABILIDADES DOS SISTEMAS NATURAIS	
▪ Biodiversidade e Unidades de Conservação na Região Metropolitana do Rio de Janeiro: apreciação geral das vulnerabilidades face às mudanças climáticas - Giovannini Luigi (COPPE/UFRJ)	227
▪ Vulnerabilidade dos manguezais da Região Metropolitana do Rio de Janeiro face às mudanças climáticas – Mário Luiz Gomes Soares, Paula Maria Moura de Almeida, Viviane Fernandez Cavalcanti, Gustavo Calderucio Duque Estrada e Daniel Medina Corrêa Santos (NEMA/UERJ)	257
▪ Vulnerabilidades das lagoas da Região Metropolitana do Rio de Janeiro às mudanças climáticas – Alex Enrich-Prast e Luiz Fernando Jardim Bento (IB/UFRJ)	291
▪ Monitoramento dos problemas de encosta na Cidade do Rio de Janeiro frente às mudanças climáticas em curso e futuras – Andre Avelar, Ana Luiza Coelho Neto (IGEO/UFRJ) e Ricardo D’Orsi (GeoRio/PCRJ) ..	309
5 CONSOLIDAÇÃO DAS RECOMENDAÇÕES	329

APRESENTAÇÃO

*O presente Relatório é parte dos resultados do projeto **Megacidades, Vulnerabilidades e Mudanças Climáticas** executado sob a coordenação do Centro de Ciência do Sistema Terrestre do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CST/INPE) e do Núcleo de Estudos de População da Universidade de Campinas (NEPO/UNICAMP), com o apoio da Embaixada Britânica no Brasil.*

Participaram da realização deste Relatório especialistas de várias universidades fluminenses (UFRJ, UERJ, FIOCRUZ e INPE), assim como da equipe técnica da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro (especialmente do Instituto Pereira Passos, Fundação GeoRio e COMLURB).

O recorte espacial e as temáticas nele contempladas compreendem o aglomerado metropolitano do Rio de Janeiro e as análises realizadas em quatro diferentes perspectivas: a do contexto metropolitano, suas características e tendências; a dos impactos físicos decorrentes das mudanças climáticas; e dos efeitos produzidos por tais mudanças sobre as vulnerabilidades sócio-econômicas e ecológicas do espaço metropolitano.

Os leitores deste Relatório podem consultar também um item final no qual foram consolidadas as recomendações feitas pelos autores das 12 (doze) diferentes leituras temáticas realizadas.

MEGACIDADES, VULNERABILIDADES E MUDANÇAS CLIMÁTICAS: REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO

O projeto “*Megacidades, Vulnerabilidades e Mudanças Climáticas*”, concebido e coordenado pelo INPE e pela Unicamp/NEPO, com o apoio da Embaixada Britânica no Brasil, criou a oportunidade de atualizar e ampliar os estudos sobre os impactos das mudanças climáticas na cidade do Rio de Janeiro. No período 2007/2008 já havia sido realizado um esforço pioneiro que resultou na realização de um seminário e na publicação de um livro, ambos intitulados “Rio Próximos 100 Anos: o aquecimento global e a cidade”.

Além das conclusões específicas relacionadas às diferentes apreciações temáticas realizadas, as questões mais gerais consolidadas no seminário-livro apontavam três direções principais. A primeira dizia respeito à necessidade de implantação de uma gestão regionalizada (particularmente na escala metropolitana) das medidas necessárias tanto para a mitigação das contribuições geradas nesse espaço para as mudanças climáticas em escala global, como também a adaptação da metrópole aos impactos das mudanças climáticas sobre os recursos naturais, as infraestruturas e a produtividade da economia metropolitana, assim como as populações nele presentes.

Tais conclusões indicavam ainda a necessidade de se promover articulações inter-setoriais e inter-governamentais visando alcançar níveis desejáveis de coordenação e cooperação, seja de caráter preventivo, corretivo ou emergencial, sem as quais a gestão metropolitana das causas e efeitos das mudanças climáticas se manterá como um “sonho de Quixote”.

O terceiro ponto destacado dizia respeito à necessidade em se realizar um esforço concentrado visando à geração de uma base de dados e conhecimento necessários à redução das incertezas e à otimização de processos de planejamento e gestão de médio/longo prazo.

Os dois primeiros pontos já remetiam a gestão dos impactos das mudanças climáticas para as escalas inter-municipal e metropolitana. Uma feliz coincidência já que o projeto *Megacidades, Vulnerabilidades e Mudanças Climáticas* demandava uma apreciação nessa escala, tanto para o caso do aglomerado metropolitano de São Paulo (o que foi concluído em 2010), como para o do Rio de Janeiro, motivo do esforço realizado em 2010/2011 e aqui relatado.

Quanto às recomendações relativas à geração/refinamento do conhecimento como condição para a redução das incertezas, quatro diretrizes foram apontadas: (i) criar/manter rotinas integradas-coordenadas de MONITORAMENTO de parâmetros estratégicos relacionados às diferentes vertentes de

conhecimento compreendidos pela temática das mudanças climáticas; (ii) desenvolver ESTUDOS e LINHAS DE PESQUISA sobre vulnerabilidades e efeitos das mudanças climáticas, de forma a contribuir também para ampliar/aprofundar o conhecimento hoje disponível, que se mostra insuficiente como para permitir a projeção de cenários com a precisão necessária; (iii) assegurar a SISTEMATIZAÇÃO, CONSOLIDAÇÃO e DISSEMINAÇÃO dos dados/informações disponíveis e que venham a ser produzidos, visando subsidiar ações desenvolvidas nos campos da pesquisa, ensino e educação; e (iv) assegurar a cooperação entre a Cidadania, o Estado, a Academia e o setor produtivo visando à tomada de decisões que resultem nas POLÍTICAS PÚBLICAS e INSTRUMENTOS REGULATÓRIOS que se fazem necessários para o enfrentamento dos desafios associados às mudanças climáticas ou que serão agravados pelas mesmas.

A partir desse precedente e contando com o apoio e orientação do INPE/UNICAMP, iniciou-se, em Agosto de 2010, o desenvolvimento de um segundo esforço concentrado reunindo especialistas da Academia (UFRJ, UERJ, FIOCRUZ e INPE) e da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro (especialmente através do Instituto Pereira Passos, Fundação GeoRio e COMLURB). Centrado na retomada e fortalecimento dos resultados obtidos em 2007/2008, esse esforço foi orientado no sentido de compor um novo conjunto de “Leituras Temáticas” dos desafios associados à adaptação da metrópole do Rio de Janeiro aos efeitos das mudanças climáticas.

Esse conjunto de “Leituras Temáticas” foi organizado em quatro blocos compostos pelos seguintes textos e respectivas autorias:

CONTEXTO METROPOLITANO:

- **Tendências de uso e ocupação do território e a gestão metropolitana face às mudanças climáticas** – Cláudio A.G. Egler e Paulo P. de Gusmão (IGEO/UFRJ)

IMPACTOS SOBRE O MEIO FÍSICO:

- **Clima e mudanças climáticas na Cidade do Rio de Janeiro** – Claudine P. Dereczynski (IGEO/UFRJ), José Marengo (INPE), Maria Gertrudes A. Justi da Silva (IGEO/UFRJ) e Isimar de Azevedo Santos (IGEO/UFRJ)
- **A orla costeira da Região Metropolitana do Rio de Janeiro: impactos das mudanças climáticas sobre o meio físico** – Dieter Muehe (IGEO/UFRJ) e Paulo Cesar C. Rosman (COPPE/UFRJ)
- **Elevação do nível do mar e redefinição da linha de costa na Região Metropolitana do Rio de Janeiro** – Luiz Roberto Arueira da Silva e Felipe Cerbella Mandarinó (IPP/PMRJ)

VULNERABILIDADES SÓCIO-ECONÔMICAS:

- **Vulnerabilidades da infraestrutura de drenagem urbana e os efeitos das mudanças climáticas na Região Metropolitana do Rio de Janeiro** – Marcelo Gomes Miguez, José Paulo Soares de Azevedo e Lázaro Costa Fernandes (Escola Politécnica/UFRJ)
- **O saneamento ambiental frente aos cenários das mudanças climáticas: a aplicação do estado do conhecimento sobre a realidade da Região Metropolitana do Rio de Janeiro** – Isaac Volschan Jr. (Escola Politécnica/UFRJ)
- **Resíduos sólidos urbanos: considerações sobre a situação da Região Metropolitana do Rio de Janeiro face às mudanças climáticas** – José Henrique Penido Monteiro (Comlurb/PCRJ)
- **Vulnerabilidades em matéria de saúde pública na Região Metropolitana do Rio de Janeiro na perspectiva das mudanças climáticas** – Ulisses E.C. Confalonieri, Diana P. Marinho e Martha Barata (FIOCRUZ)

VULNERABILIDADES DOS SISTEMAS NATURAIS:

- **Biodiversidade e Unidades de Conservação na Região Metropolitana do Rio de Janeiro: apreciação geral das vulnerabilidades face às mudanças climáticas** - Giovaninni Luigi (COPPE/UFRJ)
- **Vulnerabilidade dos manguezais da Região Metropolitana do Rio de Janeiro face às mudanças climáticas** – Mário Luiz Gomes Soares, Paula Maria Moura de Almeida, Viviane Fernandez Cavalcanti, Gustavo Calderucio Duque Estrada e Daniel Medina Corrêa Santos (NEMA/UERJ)
- **Vulnerabilidades das lagoas da Região Metropolitana do Rio de Janeiro às mudanças climáticas** – Alex Enrich-Prast e Luiz Fernando Jardim Bento (IB/UFRJ)
- **Monitoramento dos problemas de encosta na Cidade do Rio de Janeiro frente às mudanças climáticas em curso e futuras** – Andre Avelar, Ana Luiza Coelho Neto (IGEO/UFRJ) e Ricardo D’Orsi (GeoRio/PCRJ)

O desenvolvimento desse conjunto de “Leituras Temáticas” enfrentou uma série de restrições dentre as quais cabe salientar a precariedade e falta de uniformidade da base informacional e cartográfica sobre o aglomerado metropolitano do Rio de Janeiro e os municípios que o integram.

Fica assim confirmado o que já estava assinalado na publicação de 2008; que a geração/refinamento da base de conhecimento permanece como um dos desafios cruciais a ser enfrentado, se efetivamente

pretendemos reduzir incertezas e planejar/detalhar ações necessárias ao enfrentamento das questões afetas às mudanças climáticas (mas não só elas).

De fato, o ponto acima mencionado impediu que as análises fossem igualmente detalhadas na pretendida escala metropolitana. Como se verá adiante, várias dessas “Leituras” permaneceram (outra vez, já que o mesmo problema se fez presente em 2007/2008) limitadas ao município do Rio de Janeiro, pois só nesse caso dispõe-se de bases cartográfica e de informação mais próximas do que seria necessário. Esse ponto constitui, outra vez, uma conclusão e uma proposta de prioridade de ação: equiparar as bases de dados/cartográfica dos municípios da RMRJ, ao menos no que se refere a um conjunto de indicadores estratégicos.

O público alvo das “Leituras Temáticas” é o “gestor público” e o objetivo principal o de subsidiar a formulação/implementação de políticas públicas. Para isso, procurou-se (nem sempre com o sucesso pretendido) ter o foco orientado para as equipes encarregadas da tomada de decisões e da condução das ações concretas pelos diferentes setores e níveis de governo (local e estadual), assim como uma desejável (e hoje inexistente) governança metropolitana.

Como parte de uma iniciativa inovadora (já que a grande maioria dos debates sobre as mudanças climáticas se refere a escalas diferentes do “local” e, menos ainda, um “local” específico) procurou-se focar medidas de adaptação ajustadas às condições específicas do aglomerado metropolitano do Rio de Janeiro. Essa opção tinha a ver não só com necessidades já percebidas, mas também com o fato da metrópole do Rio de Janeiro constituir um “estudo de caso” essencial por sua visibilidade e também por se tratar do maior aglomerado urbano da zona costeira brasileira.

Ao longo dos textos não houve como deixar de privilegiar essa visão litorânea, onde se combinam os efeitos das mudanças climáticas via elevação média do nível do mar e as sinergias que tais efeitos podem estabelecer com os eventos climáticos extremos. Tendo em vista a centralidade da questão da elevação do nível do mar, foi necessário estabelecer referenciais comuns para os diferentes especialistas e grupos de pesquisadores encarregados das “Leituras Temáticas”. A Coordenação estabeleceu então um “diálogo em rede” através do qual os especialistas (especialmente aqueles ligados aos temas climatologia e dinâmica costeira) opinaram sobre os cenários de elevação do NMM que seriam tomados como referência. A conclusão da Coordenação foi de que não haveria exagero em utilizar, com a cautela necessária, três cenários de elevação do nível do mar (0,5m - 1,0m e 1,5m). Contudo, considerando que fora do Município do Rio de Janeiro não se contava com a resolução altimétrica ideal (e que esse fato acarretaria na impossibilidade de delimitar com precisão as cotas de elevação propostas e, portanto, a

nova linha de costa para todos os trechos do aglomerado metropolitano), admitiu-se como alternativa (e por medida de precaução) que altitudes abaixo de 10m poderiam ser consideradas como zonas de risco de alagamento (*Low Elevation Coastal Zones – LECZ*), como vem sendo adotado internacionalmente em outros estudos sobre a mesma temática.

O leitor do presente relatório terá a oportunidade de analisar as conclusões e recomendações vinculadas a cada “Leitura Temática”. Tanto os textos como suas indicações tendem a dialogar entre eles já que foram assim concebidos; como visões que se complementam, ainda que não esgotem a temática do Projeto. Uma síntese das conclusões gerais que permeiam e combinam os resultados das diferentes “Leituras Temáticas” pode ser expressa em tópicos como a seguir apresentamos:

- O aglomerado metropolitano convive há tempos com problemas tais como a instabilização das encostas, o alagamento de amplas áreas de baixada e a destruição da sua infraestrutura urbana. Entretanto, por um lado, incorreríamos em erro se associássemos tais problemas às mudanças climáticas. Por outro lado, ainda que haja muita incerteza quanto a dimensões ou proporções, é certo que eles tendem a ser agravados pela elevação do nível do mar e pelos eventos climáticos extremos, assim como, especialmente, pelos efeitos sinérgicos resultantes da combinação de tais eventos;
- Fruto da experiência acumulada para lidar com esses problemas dispomos de um acervo de conhecimentos que se consolida a cada período e/ou evento. Os impactos das chuvas intensas sobre as encostas e, por via de conseqüência, sobre comunidades inteiras, infraestruturas e a economia das cidades, têm sido objeto de enorme espaço na mídia, assim como de inúmeras manifestações da academia (teses, dissertações, artigos, seminários etc.);
- Efetivamente, é farto o material já produzido a propósito dos problemas relacionados aos ecossistemas de encostas. Nele são discutidas causas e conseqüências, com destaque para a forma indevida como se dá a transformação de uso do solo nessas áreas, os processos erosivos e de deslizamentos decorrentes, o assoreamento da drenagem natural e artificial, os conseqüentes e repetidos episódios de inundações, assim como as conseqüências desse conjunto de efeitos sobre a saúde da população e a dinâmica da economia local/regional (no caso de 2011 com reflexos dramáticos sobre a economia do turismo na Região Serrana). Não que se tenha esgotado esses assuntos. Face ao que já conhecemos e aos desafios (e incertezas sobre o futuro) será preciso aprofundar o conhecimento e o instrumental necessário para remediar situações já instaladas e planejar cenários futuros com a precisão/confiabilidade necessária;

- Contudo, em relação a tais problemas (com os quais, insistimos, já convivemos há bastante tempo) há uma base que permite avançar na direção de ações concretas, tanto preventivas como corretivas. Sobretudo, é preciso agir mais e com maior velocidade tendo em vista um passivo já conhecido sobre o qual tem-se de atuar. Ainda que não seja suficiente, o que dispomos de experiência e conhecimento nos indica um caminho que por razões que não cabem aqui discutir temos dificuldades de trilhar. Sempre atentos para necessidade de estarmos preparados para um cenário no qual as dimensões e freqüência desses problemas tendem a ser ampliadas (ainda que não se possa prever em quanto) pelas manifestações locais determinadas pelas mudanças climáticas globais;
- Pelo lado da definição de cenários futuros e das medidas de adaptação relacionadas à elevação do nível do mar talvez estejamos ainda menos preparados. Não é preciso lembrar que por sermos ainda um país eminentemente litorâneo, a zona costeira concentra parte significativa da população, das infraestruturas e da produção, assim como das trocas internacionais realizadas pela economia brasileira. As estruturas, infraestruturas e recursos aí localizados estarão sujeitos a impactos em relação aos quais nossas possibilidades de diagnosticar e prognosticar estão ainda mais distantes do desejável. Essa avaliação se refere não só ao conhecimento no âmbito das diferentes temáticas envolvidas, mas principalmente no que se refere aos efeitos sinérgicos e cumulativos entre os eventos climáticos extremos e a elevação do nível do mar;
- A agenda a ser cumprida inclui, portanto, necessidades já identificadas. Não se trata, em muitos casos, de “redescobrir a pólvora” ou “colocar em pé o ovo de Colombo”, mas, sobretudo, passar das idéias para a ação concreta, pensando a metrópole de forma integrada e sistêmica. Promover a coordenação de esforços e a cooperação entre os diferentes agentes (públicos, produtivos e comunitários), mas não só nos momentos de emergência. Lembrando sempre que existem iniciativas que apontam na direção correta e que, portanto, devem ser trazidas à luz e reconhecidas como “embriões” a serem ampliados e multiplicados;
- Essas ações se situam na esfera da melhora das ferramentas das previsões climatológicas, do monitoramento dos eventos climáticos e do comportamento do ambiente (das encostas e da dinâmica costeira p.ex.), do planejamento do uso/ocupação do solo - especialmente das áreas de vulneráveis e de risco (que devem ser mapeadas e monitoradas) - e da incorporação do risco (e dos planos de contingência) como critério de gestão das cidades e da metrópole, tal como já se faz rotineiramente nos complexos industriais (ciclo nuclear, siderurgia, petroquímica, p.ex). Se um

complexo industrial deve dispor de um Sistema de Gestão reunindo protocolos que envolvem medidas de segurança, saúde e meio ambiente, porque não pensar de forma semelhante em relação à metrópole? Se aceitamos que uma siderúrgica, uma refinaria ou um complexo petroquímico merecem ser vistos como sistemas complexos, um aglomerado metropolitano deve ser visto e gerido com um sistema mega-complexo;

- Em resumo, um plano metropolitano de adaptação face às mudanças climáticas deve incluir (o que não deve ser confundido com “se limitar”) os seguintes temas:
 - monitoramento integrado e sistêmico de parâmetros estratégicos nos diferentes campos do conhecimento;
 - sistematização e disseminação das informações e desenvolvimento de projetos de educação ambiental;
 - mapeamento e monitoramento de áreas vulneráveis e de risco;
 - manutenção de sistemas de gestão de riscos e planos de contingência de situações de emergência que contemplem protocolos contendo a definição de responsabilidades e responsáveis, procedimentos e recursos necessários, de públicos-alvo e canais de comunicação etc.; e
 - manutenção de um fórum metropolitano de gestão integrada, envolvendo o poder público – o que inclui todos os municípios metropolitanos e não somente aqueles banhados pelo oceano e baías –, o setor produtivo e as organizações comunitárias, visando à equalização das políticas/ações vinculadas (direta e indiretamente) às mudanças climáticas, à gestão do espaço metropolitano e, em particular, ao gerenciamento da zona costeira.

Finalmente, destaca-se na percepção dos especialistas envolvidos nesse estudo a expectativa generalizada das comunidades de que a vida na metrópole se afaste do imprevisto e prescindir das soluções emergenciais demagógicas. Percebe-se o convencimento coletivo de que a prevenção custa menos que a remediação, até porque perdas de vidas não são remediáveis. Também fica evidente a constatação de que, além do conhecimento científico e da tecnologia, é preciso mobilizar a vontade política necessária à concretização das mudanças pretendidas/necessárias. E, concluindo, que todas essas questões devem ser remetidas à consideração da opinião pública e seu poder de pressão. Particularmente, dos eleitores e o poder que exercem através do voto.