



Introdução

Pedro Roberto Jacobi, Alexander Turra, Célio Bermann,
Edmilson Dias de Freitas, Klaus Frey, Leandro Luiz Giatti,
Luciana Travassos, Paulo Antônio de Almeida Sinisgalli,
Sandra Momm e Silvia Zanirato

Este livro apresenta um conjunto de contribuições que foram produzidas pelos seis grupos de pesquisa que compõem o Projeto Temático Fapesp “Governança Ambiental da Macrometrópole Paulista face à Variabilidade Climática”, realizado entre 2017 e 2022. O projeto, sediado no Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo, é integrado por docentes, pesquisadores e discentes de diversas unidades da Universidade de São Paulo (Instituto Oceanográfico, Faculdade de Saúde Pública, Instituto de Geociências, Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Faculdade de Economia e Administração e Instituto de Estudos Avançados), da Universidade Federal do ABC (vinculado aos programas de Pós-Graduação em Planejamento e Gestão do Território e Políticas Públicas), do Instituto Tecnológico da Aeronáutica e da Universidade São Judas Tadeu. Esse projeto, como será evidenciado ao longo do livro, representa uma experiência acadêmica baseada na articulação de conhecimentos e diálogo interdisciplinar.

Para esta publicação os grupos de pesquisa, em suas dinâmicas internas e interdisciplinares, organizaram sínteses que foram produzidas por meio de processos colaborativos. Assim, os capítulos estão organizados de acordo com as produções desses grupos temáticos a saber: Governança de saneamento ambiental; Territorialidades, espacialidades e inovação na governança ambiental; Pequenas cidades em um espaço metropolizado; Evolução da urbanização da cidade de São Paulo e seu impacto nos padrões atmosféricos da região: Simulações numéricas do clima presente e futuro; Governança das questões energéticas no contexto da Macro-

metrópole Paulista; Serviços ecossistêmicos na dinâmica da governança ambiental; e, por último, um estudo exploratório, não representativo do projeto em si, mas fruto de pesquisa de doutorado, sobre o processo da aprendizagem social, desenvolvido no projeto temático.

Ao longo do processo de produção desse material, não se tratou de abordar apenas a dinâmica macrometropolitana, mas, a partir de uma abordagem interdisciplinar, reconhecer diferentes patamares de interações de governança, da funcionalidade territorial e interdependências. Neste sentido, dialoga com a demanda por uma revisão dos paradigmas existentes em torno dos instrumentos setoriais e locais de planejamento e gestão. O maior desafio, desde o início do projeto, foi mobilizar pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento em um estudo integrado que fosse capaz de interpretar as diferentes questões que compõem as demandas locais e regionais da macrometrópole. A partir deste esforço sinérgico, foi possível explorar alternativas e caminhos para uma sustentabilidade justa.

A Macrometrópole Paulista (MMP) caracteriza-se pela diversidade e complementaridade de funções econômicas, sociais e ambientais, exercidas em seu território, compreendendo 174 municípios, tendo a capital paulista como seu centro polarizador. Estrutura-se a partir de um conjunto de 5 regiões metropolitanas, 2 aglomerados urbanos e 1 microrregião - não institucionalizada - no Estado de São Paulo, abrigando cerca de 34 milhões de pessoas que habitam a região mais rica e economicamente forte do país. A MMP, um dos recortes territoriais de maior expressão do Hemisfério Sul, revela-se uma arena estratégica para a formulação e implementação de planejamento, governança e de políticas públicas regionais trans e multiescalares.

Trata-se de um território bastante heterogêneo, onde prevalecem profundas iniquidades, intensos desafios relacionados à escassez de recursos, riscos de desastres e aos padrões insustentáveis de desenvolvimento, agravados pelas ameaças associadas às mudanças climáticas globais. Isto se reflete no conjunto de problemas que têm se multiplicado em virtude da desarticulação, pouca efetividade ou inexistência de instrumentos adequados de gestão intersetorial, multinível ou policêntrica.

Dois aspectos devem ser ressaltados nesta nova concepção de governança: a multiescalaridade e policentricidade, de um lado, e a perspecti-

va do Nexo, de outro. A governança multinível e policêntrica configura um sistema de negociação para lidar com problemas complexos por meio de soluções colaborativas. A abordagem do Nexo voltada aos contextos urbanos, pela natureza transversal da sua racionalidade, é aqui compreendida como uma forma de ampliar a resiliência dos sistemas sócio-ecológicos urbanos, e contribui para o diálogo com as demandas das cidades no contexto macrorregional em vista das variadas conexões regionais existentes.

As análises apresentadas mostram a existência de múltiplas escalas, níveis, conexões e interdependências, potenciais espaços para inovação e conflitos nos sistemas e nas práticas do planejamento e da governança. Três conjuntos de temas se organizaram a partir das pesquisas neste âmbito. A primeira dimensão trata da heterogeneidade que promove e resulta de dinâmicas territoriais (urbano-rurais, redes de infraestruturas), e tem como consequência processos de fragmentação e integração, definindo (ou não), a partir de bordas e limites fluidos, territorialidades, ainda que, por vezes, impermanentes, tal como a própria definição e institucionalização da MMP. A segunda dimensão é reflexiva e se dá a partir de um arcabouço analítico aplicado em quatro artefatos de planejamento ambiental e territorial *da* e *na* MMP. A última dimensão aborda transições e riscos socialmente construídos, na medida que ambos perpassam as estruturas sociais e técnicas para se materializarem nos territórios. Um outro tema relevante, a segurança hídrica, é igualmente abordado nas diversas escalas territoriais, em vista do fato de que o acesso ou o impedimento do acesso à água não se deve apenas a questões técnicas, mas faz parte das relações entre ambiente e sociedade, sendo expressão das desigualdades políticas e econômicas da região. A escala macrometropolitana ainda torna mais evidente a alta complexidade (e heterogeneidade) territorial e institucional, apontando a relevância da questão escalar e sua influência no planejamento e na governança da água em um cenário de crescente aquecimento climático. Verifica-se que as cidades são palco de diversos tipos de crises relacionadas ao meio ambiente e à escassez dos recursos naturais, ocasionando impactos econômicos e acentuando a vulnerabilidade social de grande parcela da população que dispõe de pouca capacidade adaptativa em virtude da sua precária condição socioeconômica frente aos eventos extremos que se apresentam.

Em territórios marcados pelas desigualdades da produção capitalista do espaço urbano e o aprofundamento das injustiças relacionadas aos eventos extremos de precipitação e de períodos prolongados de estiagem, os padrões de infraestrutura (monofuncional) e os serviços urbanos não são suficientes ou adaptados de forma adequada para lidar com os cenários hidrometeorológicos extremos nos diferentes espaços que conformam a MMP, nem mesmo em locais consolidados das cidades. A substituição do ambiente natural pela urbanização cada vez mais densa acarreta uma excessiva impermeabilização do solo. Isto aumenta e acelera o escoamento superficial, que, em casos de chuvas intensas, sobrecarrega o sistema de drenagem. Somado às alterações de cursos d'água e canalização de rios, vem provocando enchentes, alagamentos, enxurradas e deslizamentos de terra, particularmente naquelas localidades de expansão inadequada, caracterizadas por condições de riscos e onde vivem as populações mais vulneráveis.

No livro é abordada a temática das pequenas cidades na MMP e as vulnerabilidades ambientais às alterações climáticas nesta escala territorial. Estes representam um total de 31 municípios, considerando-se aqueles que possuem núcleos urbanos com população de até 25 mil habitantes (classificação dada pelo IBGE). Os estudos apresentam os desafios acerca da proteção do ambiente pela instituição de áreas naturais protegidas e sua importância para o desenvolvimento local. Ressaltam-se as possibilidades de a valoração dos bens naturais, a partir da prestação dos serviços ecossistêmicos e das iniciativas de usos turísticos, como formas possíveis de conciliar o desenvolvimento local com a necessidade de conservação ambiental.

A dimensão climática na MMP é abordada a partir de, pelo menos, cinco aspectos: a relação entre urbanização e precipitação, a contribuição de modelos climáticos para a formulação de políticas públicas adaptativas, a modelagem hidrológica de bacias urbanizadas, as mudanças de uso e cobertura da terra e seus impactos no regime pluviométrico e o impacto das oscilações climáticas. Destaca-se que na região se verificam os impactos da supressão da vegetação nativa e, como o processo de urbanização desigual, também favorece a ocupação de áreas de maiores riscos naturais (geológico, meteorológico e biológico) e riscos gerados pelas atividades humanas (degradação ambiental e riscos tecnológicos) que, soma-

dos, aumentam a vulnerabilidade da população aos desastres naturais. Os fatos e dados apresentados nos diversos artigos contribuem como insumos para estudos voltados à modelagem climática, hidrológica e de previsão do tempo, pois descrevem a contribuição da morfologia urbana para os fluxos de calor e umidade em direção à atmosfera, na infiltração da água no solo e para os volumes pluviométricos, fornecendo informação essencial para o dia-a-dia da população e para o planejamento e tomada de decisão por parte dos governos e gestores.

A questão energética na MMP é analisada sob três óticas: a evolução da geração distribuída e seu alcance, os desafios de implementação e adoção do paradigma de *Smart City* nos municípios que a compõem e, tendo como exemplo a cidade de São Paulo, a compreensão da desigualdade dos processos de transformação energética existentes, com o eixo norteador da questão da justiça energética, caracterizando a incidência de desigualdades regionais como um fenômeno multidimensional. Nos artigos se mostra a importância dos formuladores de políticas, assim como de atores da iniciativa privada e da sociedade em geral, considerarem muito mais que fatores econômicos e técnicos, também as condicionantes socioeconômicas e ambientais quando do planejamento e implementação de tecnologias de energias renováveis, pois existe uma correlação positiva entre a melhoria do acesso à energia e os impactos sobre fatores como saúde, educação e economia. É destacada a importância de se considerar aspectos socioeconômicos locais nas elaborações regulatórias, bem como a necessidade de agências intermediárias harmonizarem interesses institucionais de diferentes níveis hierárquicos com adequações técnicas e incentivos econômicos para cada localidade.

A temática dos serviços ecossistêmicos é abordada tanto na sua dimensão conceitual como nas políticas públicas de preservação, conservação e uso sustentável de ecossistemas, biodiversidade e florestas, atrelada à governança ambiental da Macrometrópole Paulista. O enfoque adotado visa contribuir no sentido de promover uma maior clareza nas relações de oferta e demanda por esses serviços nos múltiplos territórios, atores e instituições envolvidos nos sistemas, e destacar a importância dos ecossistemas na economia regional, além de subsidiar diversas ferramentas de apoio à tomada de decisão e políticas públicas, tais como a elaboração de cenários e modelos preditivos de causa-efeito decorrentes

de mudanças no uso e ocupação do solo ou como estabelecer arranjos de políticas de pagamentos por serviços ambientais.

Inclui-se também a reflexão sobre como o projeto aborda os alcances e limites no desenvolvimento da pesquisa, notadamente associados ao desafio de diálogos de conhecimento e práticas colaborativas entre os grupos no Projeto Temático. A questão que se coloca é quanto aos avanços promovidos pelo grupo para construir um caminho para fomentar uma forma inovadora de fazer pesquisa, tendo como referencial central o conceito de Aprendizagem Social. O objetivo desde a concepção da proposta foi o de verificar os avanços e limitações que dificultam o processo pretendido, na busca de compreender como o grupo adquire novas habilidades interpessoais, reconhece a necessidade de processos colaborativos e reflexivos, identifica e compreende outros problemas a serem enfrentados, a partir de uma interação dialógica com ênfase nas trocas e hibridizações de conhecimento.

O livro apresenta abordagens inovadoras e interdisciplinares que atendem à complexidade dos tempos atuais, potencializando outras racionalidades para o envolvimento e articulação de diversos sistemas de conhecimento vinculados a seis eixos da pesquisa. O desafio da interdisciplinaridade mostra, portanto, o enorme potencial de estabelecer cortes transversais na compreensão e explicação em contextos de pesquisas, incluindo conexões entre conhecimentos face à complexidade dos processos socioambientais e à necessidade de incorporar outras formas de conhecimentos e objetos científicos híbridos sobre os temas abordados num contexto caracterizado pela complexidade, incerteza e diversidade nas multicausalidades e relações de interdependência de processos que compõem a Macrometrópole.

A síntese desta publicação visa contribuir para a continuidade do debate sobre as características desta cidade-região, em toda a sua complexidade que, para além das suas contradições e explicitação de desigualdades - nos territórios, nos serviços ecossistêmicos, na energia, no acesso às águas, entre outros, - é também o espaço de múltiplas formas de articulação, integração e cooperação. Há, portanto, a busca por uma nova escala e novas concepções de planejamento, governança e investimento, visando melhor atender, no âmbito macrometropolitano, às demandas sociais, urbanas e ambientais de forma integrada.

Destaca-se a importância das pesquisas oriundas de teses e dissertações desenvolvidas sobre o tema, que mostram a amplitude dos diálogos interdisciplinares que configuram e ampliam temáticas importantes para a MMP. Isto indica que as pesquisas possibilitaram o redesenho e a ampliação das abordagens como resultado da aprendizagem social promovida nas atividades do projeto MacroAmb. Os capítulos do livro organizados por temáticas mostram o significado dos diálogos entre os grupos, que sinalizam o potencial de continuidade após a finalização do projeto. A ênfase em práticas que estimulam a interdisciplinaridade e a transversalidade revela o grande potencial que existe para compreender a complexidade, incerteza e diversidade envolvidas nos processos e o desafio de desenvolver objetos científicos híbridos por meio de cortes transversais e dinâmicas colaborativas entre áreas de conhecimento e que permitam uma nova configuração das conexões entre as ciências naturais, sociais e exatas. O maior desafio que se coloca é de produzir um campo de conhecimento que possibilite captar as multicausalidades e as relações de interdependência que compõem ou compunham os limites formais do território da Macrometrópole.

Finalmente, destaca-se a necessidade de refletir sobre o futuro da própria concepção da MMP, desde o fim da Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (Emplasa), a partir da Lei Nº 17.056, de 2019, e sobre o destino a ser dado à governança da MMP e à secretaria executiva do Plano de Ação da Macrometrópole (PAM).

Por outro lado, em um sistema político federativo, a retração de um ente federado pode abrir espaço para emergência de outro e para o fortalecimento de estruturas institucionais intermediárias capazes de assumir responsabilidades e protagonismo em vista dos enormes desafios que a macrorregião indubitavelmente está enfrentando. As diversas experiências analisadas no projeto MacroAmb relacionadas à atuação dos municípios, à cooperação intermunicipal por meio de consórcios, ou à gestão colaborativa nos comitês de bacias hidrográficas, demonstram, apesar de suas limitações na prática, importantes potencialidades de uma governança policêntrica, multinível e, conseqüentemente, mais resiliente. O acirramento dos conflitos que devemos esperar para o futuro como consequência do aquecimento global necessariamente nos impõe a necessidade da adoção, o quanto antes, de práticas cooperativas, integra-

das e firmes de governança ambiental. Torna-se necessária esta transformação, se quisermos evitar o cenário inquietante de um autoritarismo ambiental, como último recurso para a imposição das medidas inevitáveis e restritivas, para assegurar a sustentabilidade futura da macrometrópole paulista em tempos de crise climática.