

*Organização*

Klaus Frey (UFABC)

Pedro Henrique Campello Torres (USP)

Pedro Roberto Jacobi (USP)

Ruth Ferreira Ramos (UFABC)

# **Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**

Desafios para o planejamento e a governança  
ambiental na Macrometrópole Paulista



Santo André  
2020

## Capítulo 17

# ODS 13 – Ação contra a mudança global do clima

*Pedro Henrique Campello Torres, Klaus Frey, Pedro Roberto Jacobi,  
Pedro Luiz Côrtes, Leila Vendrametto*

### INTRODUÇÃO

O regime da política do clima, hoje primordialmente dominado pela atuação dos Estados nacionais, tem se mostrado “irremediavelmente inefetivo em enfrentar a grave crise ambiental” (Barber, 2017, p.1) e incapaz de chegar a acordos à altura da gravidade do desafio que o aquecimento global representa no atual contexto, apesar de inegáveis avanços do acordo de Paris de 2015 (von Weizsäcker et al., 2017; Barber, 2017). Perante tais limitações, coloca-se a questão fundamental sobre em que medida as cidades, sobretudo as cidades globais como a de São Paulo, e sua expansão denominada Macrometrópole Paulista, possam dar uma contribuição significativa às políticas de clima.

Em primeiro lugar, temos o desafio da adoção de políticas próprias de redução de emissões de gases de efeito estufa, uma vez que é nas cidades onde aproximadamente 80% do PIB global, mas também dos gases de efeito estufa estão sendo gerados (Otto-Zimmermann, 2012; Barber, 2017). A segunda frente se refere à atuação das cidades, das cidades regiões e das redes de cidades no próprio regime internacional do clima. Já nos anos 1990, James Rosenau previu este novo papel destacado das cidades globais em provavelmente se tornarem os “principais mecanismos de controle da política mundial no século 21” (Rosenau, 1995, p. 27). No entanto, enquanto ele teve em vista basicamente sua crescente importância no capitalismo globalizado, hoje as expectativas se dirigem cada vez mais às cidades (globais) como agentes da sustentabilidade e da resiliência em vista dos desafios relacionados à mudança climática (Ospina; Kersh; Smith, 2012; Dobson, 2016; Barber, 2013; Eraydin; Frey, 2019).

Embora este processo de crescente reconhecimento das cidades e das redes de cidades como agentes da governança global se dê de forma ainda lenta, encontrando muitas resistências por parte dos Estados nacionais, observa-se tendências, particularmente no regime do clima, de que os governos locais junto com as organizações não governamentais e o setor produtivo, vêm formando paulatinamente um sistema de governança de crescente complexidade, envolvendo múltiplos atores e instituições, múltiplas escalas e estruturas de caráter policêntrico.

Diante da necessidade de “pousar na terra” (Latour, 2018, p.104), as cidades têm que forçosamente desempenhar um papel substancial de mediação e de protagonismo na governança global, não apenas no processo de implementação de concepções globais, mas também através de contribuições para as estratégias globais, por meio de uma *governança glocal* na escala global, se tornando uma força autônoma e agente de transformação econômica, política e ambiental (Jonas; Ward, 2007; Chan, 2016; Eraydin; Frey, 2019).

Em agosto de 2015, mais de 190 países, incluindo o Brasil, assinaram a Agenda 2030, adotando 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas para tratar do tema desenvolvimento sustentável (UN, 2015). Embora os ODS sejam um acordo internacional, o Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – publicou uma proposta de readequação da agenda 2030 no Brasil. Segundo o órgão, a ONU incentiva os países a levarem em consideração suas realidades e prioridades nacionais no momento de definição de suas próprias estratégias (Ipea, 2018).

O objetivo deste capítulo é discutir a implementação do Objetivo do Desenvolvimento Sustentável (ODS) 13, *Ação contra a mudança global do clima*, em âmbito subnacional, com foco no território da Macrometrópole Paulista.<sup>1</sup> Para tanto, foram levantados e analisados o status dos indicadores e metas da ODS 13, um total de 8. A meta 13.A<sup>2</sup> e seu indicador 13.A1, mobilizar conjuntamente US\$ 100 bilhões por ano até 2020, não foi considerada por se tratar de tema não regional, relacionado à criação do Fundo Verde global.

Em relação à meta 13.1<sup>3</sup> e o indicador 13.1.3, *Proporção de governos locais que adotam e implementam estratégias locais de redução de risco de desastres em linha com as estratégias nacionais de redução de risco de desastres*, foram levantados os municípios da Macrometrópole

---

<sup>1</sup> A pesquisa para este capítulo permitiu a atualização dos dados, indicadores e análises até setembro de 2019.

<sup>2</sup> Implementar o compromisso assumido pelos países desenvolvidos partes da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima para a meta de mobilizar conjuntamente US\$ 100 bilhões por ano até 2020, de todas as fontes, para atender às necessidades dos países em desenvolvimento, no contexto de ações significativas de mitigação e transparência na implementação; e operacionalizar plenamente o Fundo Verde para o Clima, por meio de sua capitalização, o mais cedo possível.

<sup>3</sup> Reforçar a resiliência e a capacidade de adaptação a riscos relacionados ao clima e às catástrofes naturais em todos os países.

Paulista que aderiram à campanha “Construindo Cidades Resilientes da ONU”, por entendermos que é o compromisso que mais se aproxima da temática da Redução de Riscos e Desastres.

As demais metas e indicadores, embora nacionais, foram analisadas, tendo a Macrometrópole Paulista como estudo de caso e levando em consideração a necessidade de criação de instrumentais inovadores no campo do planejamento e das políticas públicas ambientais, com foco em arranjos antecipatórios de governança em âmbito regional.

## **1. A IMPORTÂNCIA DAS CIDADES E SUAS EXPANSÕES, COMO A MACROMETRÓPOLE PAULISTA, PARA A POLÍTICA DO CLIMA**

Entre as 17 ODS, 169 metas globais encaminhadas pela Organização das Nações Unidas (ONU), 167 foram consideradas pelo Ipea pertinentes ao contexto brasileiro, 128 metas foram alteradas, “tendo em vista a necessidade de adequá-las à realidade brasileira, ou de conferir mais clareza ao seu conteúdo original ou, ainda, de quantificá-las com maior precisão” (Ipea, 2018, p.8) e 8 novas metas foram desenvolvidas pelo Ipea, totalizando 175 metas nacionais relacionadas aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

De acordo com o documento, em alguns casos, “o Brasil já alcançou as metas estabelecidas; em outros, essas referem-se a problemas que não são observados internamente, ou não contemplam questões de grande relevância para o país” (Ipea, 2018, p.13). Em relação ao ODS 13, das cinco metas originais o IPEA considerou que quatro se aplicam ao Brasil e que foram, então, adequadas à realidade nacional. Não houve a criação de nenhuma meta nova. A meta que o IPEA considerou como não aplicável ao Brasil é a Meta 13.A, que dispõe sobre a implementação do compromisso assumido pelos países desenvolvidos da UNFCCC – Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima – em operacionalizar o Fundo Verde para o Clima. Nenhuma das metas consideradas como “já alcançadas” faz parte do ODS 13.

São Paulo é uma das cidades abordadas por Dawson (2017) no seu livro sobre “cidades extremas”, que são aquelas marcadas por disparidades econômicas e sociais extremas, nas quais, conseqüentemente, “as mais importantes lutas pela sobrevivência humana vão ocorrer” (p.7). O recente drama da crise hídrica sofrida pela população paulistana que é interpretado por Dawson como em parte decorrente das mudanças climáticas antropogênicas, teria revelado, de forma dramática, a evidente vulnerabilidade desta cidade extrema face às turbulências que o aquecimento global deve acarretar. O que aconteceria, Dawson (2017, p. 129) pergunta, “se uma onda de calor prolongada provocasse em uma das maiores cidades como Nova Iorque ou São Paulo um *blackout* de vários dias?”.

Todavia, enquanto Dawson se mostra de um lado fortemente pessimista, não enxergando atualmente nenhuma “pequena chance para as vítimas do caos climático de derrubar a tirania dos 1 por cento” (p. 120), prevendo a mudança climática desencadear o maior caos nas cidades, ao mesmo tempo ele aposta nas próprias cidades como palco das “lutas mais ferozes contra as desigualdades em nossa era urbana” (p. 9).

Transformações para cidades e regiões descarbonizadas e, ao mesmo tempo, socialmente justas, em que “a justiça social e a ambiental são alinhadas e inextricavelmente relacionadas” exigem, porém, segundo Dawson, abordagens que no fundo questionam o próprio sistema capitalista, a obsessão pelo crescimento, e embarcam em experimentos de transformações *bottom-up*, “num modelo para sustentar a solidariedade humana e cultivar vidas cheias de sentido em vista de cataclismo” (Dawson, 2017, p. 299).

Isto é, chegamos ao ponto em que, no fundo, as exigências da maioria dos ODS convergem, ainda que no caso do ODS 13 com maiores evidências. O aquecimento global e os demais problemas ecológicos globais colocam em questão os nossos valores políticos básicos, o nosso modo de desenvolvimento devastador, os padrões de nossos assentamentos humanos, de produção e de estilo de vida. Também demandam que “o mundo contemporâneo abandone visões políticas particulares e, paralelamente, gere novas visões para dar suporte a futuros viáveis” (Edmondson; Levy, 2013, p. 5).

Em vista das fortes resistências que tais propostas radicais, mas necessárias, enfrentam, e da pouca probabilidade de que rupturas revolucionárias possam ocorrer e levar a uma sociedade solidária e sustentável, o que nos resta como perspectiva é o que Erik Olin Wright (2017) chama de transformações baseadas em “utopias reais” para avançar ideais democráticos e igualitários, o que, para o autor, passa pela expansão radical do grau de empoderamento social no âmbito das estruturas econômicas das sociedades capitalistas (p. 375). Não cabe aqui um aprofundamento da abordagem de Wright. Mas sua argumentação básica nos parece relevante para pensarmos possibilidades estratégicas para o enfrentamento das mudanças climáticas em metrópoles e suas expansões, como a MMP.

Segundo Wright (2017, p. 315), a realização de perspectivas utópicas “reais” passa necessariamente pela reinvenção ou o desenvolvimento de nossas instituições, sendo que este resultado de lutas acerca de sua configuração reflete a própria “distribuição de poder e os compromissos entre as diversas forças sociais, as quais participam da criação e do desenvolvimento das instituições” (p. 401). Se por um lado as instituições tendem a ser rígidas e resistentes a mudanças em função do princípio da dependência de via, dos interesses econômicos que se beneficiam do *status quo*, por outro, o acirramento dos problemas – no caso das mudanças climáticas em função do esperado agravamento dos danos e de eventuais catástrofes identificados como relacionadas à mudança climática – aliado à

incapacidade dos governos de encontrar soluções para tais ameaças, tende a favorecer os processos de contestação das elites dominantes sobre desigualdades e privilégios, abrindo oportunidades para a construção de novas alianças entre grupos diversos.

Descartando a possibilidade e a pertinência de transformações por meio de ruptura ou de subversão do sistema existente, Wright identifica apenas uma única alternativa viável para sociedades livres e democráticas: o caminho de

mudanças graduais das estruturas fundamentais de um sistema social e de seus mecanismos de reprodução social, os quais na sua totalidade transformam o sistema, ao invés de uma descontinuidade brusca nos centros de poder do sistema como um todo (2017, p. 401).

Para isso, ele distingue duas abordagens complementares: a transformação por meio de espaços livres e a transformação simbiótica. A primeira atua em larga medida nas fissuras, nos espaços entre as estruturas do poder dominante, evitando a interação direta com o Estado, e a segunda, a estratégia simbiótica, busca utilizar-se do Estado para impulsionar processos de empoderamento social e emancipador (Wright, 2017, p. 436).

Face a isto, entendemos que as metrópoles em virtude de seu dinamismo, da sua diversidade econômica, social e cultural, é um espaço privilegiado para desenvolver tais formas de organização social divergentes das estruturas dominantes de poder e de desigualdade e, inclusive, capazes de promover estratégias que, a princípio, favorecem a sustentabilidade, a resiliência e aumentam a capacidade de adaptação às ameaças das mudanças climáticas. Entretanto, conforme Wright explicita, não obstante a importância de tais conquistas de espaços livres para o desenvolvimento de formas alternativas de vida social e econômica, elas sempre correm o risco de retrocessos diante das dificuldades de mobilizações sociais contínuas e da supremacia das estruturas sistêmicas hegemônicas do capitalismo contemporâneo, e seu alcance, portanto, tende a ser limitado quanto às possibilidades de uma transformação do sistema como um todo.

O compromisso com o mercado, contrabalançado por um experimentalismo democrático descentralizado, seria o caminho necessário para uma gradual transformação estrutural do próprio sistema político-econômico e, assim a sua esperança, podendo impulsionar transformações baseadas em rupturas reais.

O que tudo isso pode significar para uma agenda de mudanças climáticas em escala subnacional, e mais especificamente, para a Macrometrópole Paulista, em consonância com o ODS 13? Primeiro, as transformações das quais necessitamos demandam uma ação mais determinada pela sociedade, pelos potencialmente mais afetados pelas mudanças climáticas, uma vez que os governos, seja em nível estadual ou municipal, estão demasiadamente comprometidos com os

interesses econômicos locais para propor uma agenda de transformação estrutural. Em segundo lugar, os atores sociais deveriam buscar ocupar os espaços livres para experimentar, com novas práticas alternativas de desenvolvimento e de convivência social sustentáveis e de baixo carbono, ao passo que o Estado tem que apoiar e incentivar a busca por tais caminhos alternativos. Terceiro, são necessários arranjos e práticas institucionais de governança multinível e poli-cêntrica abertos à participação popular onde conflitos possam ser discutidos e resolvidos, compromissos firmados e alianças forjadas.

As diversas experiências positivas de políticas, programas e projetos implementados por governos locais visando a sustentabilidade, mitigação e adaptação às mudanças climáticas, relatadas por exemplo nos livros de Dawson (2017), Barber (2013 e 2017) ou Beck (2017), permitem-nos acalentar certas esperanças diante das mudanças climáticas a partir de estratégias sérias de transformação adotadas. Todavia, isto dependerá de alianças intermunicipais, parcerias entre Estado, sociedade e mercado, mas, sobretudo, da mobilização da sociedade enfrentando e confrontando a inércia de nossas estruturas institucionais atuais. Também depende de um desempenho de cidades, sobretudo de cidades globais como de São Paulo, dispostas em atuar tanto localmente incentivando e fomentando alternativas de desenvolvimento no seu território, regionalmente, ao promover a cooperação e articulação dos municípios na região metropolitana, na Macrometrópole, para buscar soluções integradas em nível regional, como enfim, internacional e globalmente, explorando os “espaços de ação cosmopolizados” (Beck, 2017, p.26) tanto para a troca de experiências bem-sucedidas quanto para agir junto com outras cidades na paradiplomacia no âmbito das negociações globais de clima. Somente atuando nestes diferentes níveis e esferas podemos ter a expectativa de aumentar suficientemente a resiliência e a capacidade de atuação em regiões como a Macrometrópole Paulista.

## **2. APRENDIZAGEM SOCIAL, EDUCAÇÃO E ODS 13 NA MACROMETRÓPOLE PAULISTA**

Imbricado no processo de conhecimento do próprio território e de sua problemática, é imperativa a construção de uma governança antecipatória (Quay, 2010) alinhada ao processo de aprendizagem social, envolvendo o maior número de atores contidos nesse processo, a fim de criar e pactuar novos entendimentos, produzindo e articulando novos saberes e práticas de conhecimento. Nesse sentido, a agenda 2030 pressupõe a construção de um novo modelo de governança. Dentro desta agenda global, se destaca como um dos propósitos do Objetivo 13 a meta 13.3 “melhorar a educação, aumentar a conscientização e a capacidade humana e institucional sobre mitigação global do clima, adaptação, redução de impacto, e alerta precoce à

mudança do clima” como uma das estratégias para a construção de conhecimento e de planos de adaptação junto à sociedade civil diante dos desafios das mudanças do clima. Aumentar a compreensão, criar sistemas de alerta e planos de emergência são passos essenciais para adaptação.

Em relação à Meta 13.1.3 “Proporção de governos locais que adotam e implementam estratégias locais de redução de risco de desastres em linha com as estratégias nacionais de redução de risco de desastres”, 146 municípios da Macrometrópole Paulista aderiram ao Programa Cidade Resiliente da ONU, com destaque para as regiões metropolitanas de Campinas e Baixada Santista, além da aglomeração urbana de Jundiaí, todos com 100% de municípios signatários do programa.

Os múltiplos eventos climáticos extremos recentes demonstram que a percepção dos riscos relacionados às mudanças do clima como as chuvas torrenciais, deslizamentos, inundações, estiagens, secas, entre outros, são enfrentados com mais frequência em locais onde por muitos anos não existiam, nas esferas local e regional, planejamento urbano e cuidados sociais com as populações mais vulneráveis nas ocupações em áreas de risco.

O papel da educação é fundamental para a construção de sociedades sustentáveis e resilientes. As práticas educativas podem contribuir tanto para a redução de risco de desastres, quanto para a preparação para as diversas e possíveis consequências de mudanças climáticas. Para isso, torna-se preciso considerar o currículo, a formação dos professores, o desenvolvimento de materiais e a melhoria do ambiente de aprendizagem. A garantia de um sistema que apoia o fortalecimento de práticas educativas, em diversas esferas, para adaptação às mudanças do clima é importante via parcerias institucionais, com recursos humanos e financeiros, coordenação, relatórios, monitoramento e avaliação.

A produção de conhecimento tendo como base um referencial interdisciplinar que contempla as áreas de ciências naturais e as áreas de humanas, na sua interface com a sociedade na resolução de desafios locais, coloca a escola como potencial espaço de reflexões e ações. Nesse sentido, as práticas educativas têm capacidade de promover articulação local que contribui para a prevenção de riscos de desastres.

A escola, portanto, se constitui em ambiente potencial para aprofundar diálogos e saberes das ciências para a sociedade, junto aos princípios ecológicos aplicados ao contexto da cidadania, possibilitando diferentes relações de aprendizado. Dessa forma, a aprendizagem social se coloca como ideia que se baseia no diálogo, na criação e no aprendizado coletivo.

As aprendizagens transformadoras e transgressivas estão apoiadas nas premissas da aprendizagem social, que buscam as mudanças locais para uma adaptação capaz de promover transformações profundas em uma comunidade (Lotz-Sisitka; Wals, 2015). Os processos educativos, sob esta perspectiva, proporcionam condições para o desenvolvimento das capacidades necessárias para que grupos sociais, em diferen-

tes conjunções socioambientais, intervenham, de modo qualificado, tanto na gestão do uso dos recursos ambientais, quanto na concepção e aplicação de decisões que afetam a qualidade do ambiente, seja natural ou construído.

Para além de ações alinhadas à meta 13.3 do ODS 13 como campanhas sobre uso consciente da água, energia, implementação de coleta seletiva, torna-se imperativo o foco na construção do conhecimento na área de ciência e o envolvimento da comunidade para diminuir os efeitos catastróficos das mudanças climáticas em comunidades mais vulneráveis.

Apesar da Base Nacional Comum Curricular ter como meta a melhoria da qualidade da educação e de fazer alguns paralelos com o consumo e seus impactos, o termo mudanças climáticas é citado apenas 3 vezes no documento (BNCC, 2018). Nas escolas pertencentes à MMP, de modo geral, ações diretamente relacionadas à mitigação, adaptação e alerta precoce ainda são incipientes. Segundo dados coletados do site do Cemaden Educação (Centro Nacional de Alertas e Monitoramento de Desastres) do Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, 52 escolas da MMP aderiram ao programa do Cemaden Educação de pesquisa, levantamento de dados locais e ações de adaptação de redução de impacto e alerta precoce às mudanças climáticas (Cemaden Educação, 2019).

A Secretaria Municipal de Educação de São Paulo inseriu nos currículos escolares da cidade os ODS dentro das práticas pedagógicas e espera, em alguns anos, começar a colher os frutos desta importante iniciativa e de certo modo ampliar a comunicação, troca e o fortalecimento da capacitação institucional para implementar ações de adaptação, mitigação e produção de conhecimento em ciências.

Adaptar e reduzir os impactos com planejamento e capacidade para lidar com as emergências é imprescindível para os desafios atuais.

### **3. MACROMETRÓPOLE PAULISTA FACE À VARIABILIDADE CLIMÁTICA**

Pensar o Clima e a ODS 13 em escala subnacional e regional não é tarefa simples, pois a própria ciência climática, seus acordos e modelagens, optaram pelas escalas nacional ou global como dimensões prioritárias. Entretanto, para Artaxo “quaisquer soluções para o enfrentamento das mudanças climáticas passam pelas cidades” (2019, p. 9). Territórios como a Macrometrópole Paulista e o necessário fornecimento de infraestrutura e serviços para 30 milhões de pessoas, em um clima menos favorável nas próximas décadas, trazem desafios particulares. O aumento da frequência e intensidade dos eventos climáticos extremos, em particular chuvas de mais de 50 mm por dia e secas prolongadas, faz com que a questão da disponibilidade hídrica seja crítica, sendo imprescindível o diálogo intersetorial entre o planejamento hídrico e os impactos das mudanças climáticas.

O mais recente relatório do IPCC – o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas de 1,5°C – destaca as consequências significativas e alarmantes que a mudança climática deve ter nas áreas urbanas (2018). O relatório sentencia que

na ausência de adaptação, na maioria dos casos, o aquecimento de 2°C apresenta maiores riscos para as áreas urbanas do que o aquecimento de 1,5°C, dependendo da vulnerabilidade do local (costeiras ou não costeiras), setores de infraestrutura (energia, água, transporte), níveis de pobreza e a mistura de assentamentos formais e informais (IPCC, 2018, p. 242, tradução nossa).

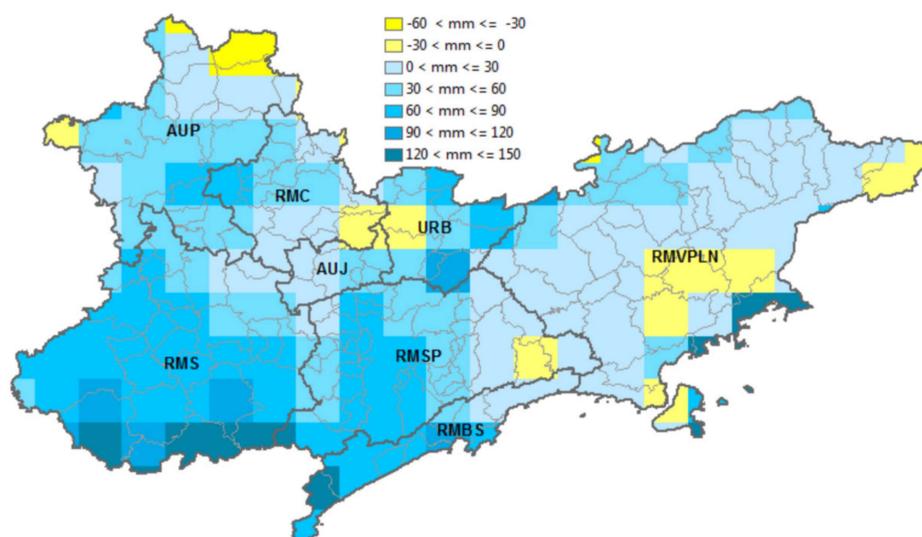
No caso da Macrometrópole de São Paulo a tendência é que aumentem ainda mais esses impactos dos eventos extremos já sentidos hoje, principalmente pela população mais pobre da região (Travassos et al., 2020).

Os impactos das mudanças climáticas globais e a tendência a um maior volume de eventos severos com chuvas e secas mais intensas encontrarão um território cada vez mais urbanizado na Macrometrópole Paulista (Torres; Ramos; Gonçalves, 2019), tendo boa parte de sua superfície impermeabilizada. Tal condição além de aumentar a poluição difusa devido ao escoamento superficial faz com que o único caminho disponível para as águas de chuva sejam as galerias de águas pluviais, que posteriormente são direcionadas para rios e córregos, muitos deles canalizados. Essa estrutura de drenagem urbana vem mostrando-se insuficiente para promover o adequado manejo das águas pluviais urbanas, gerando alagamentos, enchentes e inundações com alta frequência, o que é preocupante (Cortes et al., 2015).

Há preocupação crescente com as áreas de risco de deslizamento que concentram, usualmente, populações em vulnerabilidade. Com o maior volume de chuvas, ocorre uma maior hidratação do solo que perde sua capacidade de coesão e fica suscetível aos deslizamentos. O mapeamento dessas áreas, a realização de obras de drenagem e contenção de encostas, assim como a remoção das populações em situação de risco deve estar presente em políticas públicas que considerem as questões climáticas (Cortes et al., 2015).

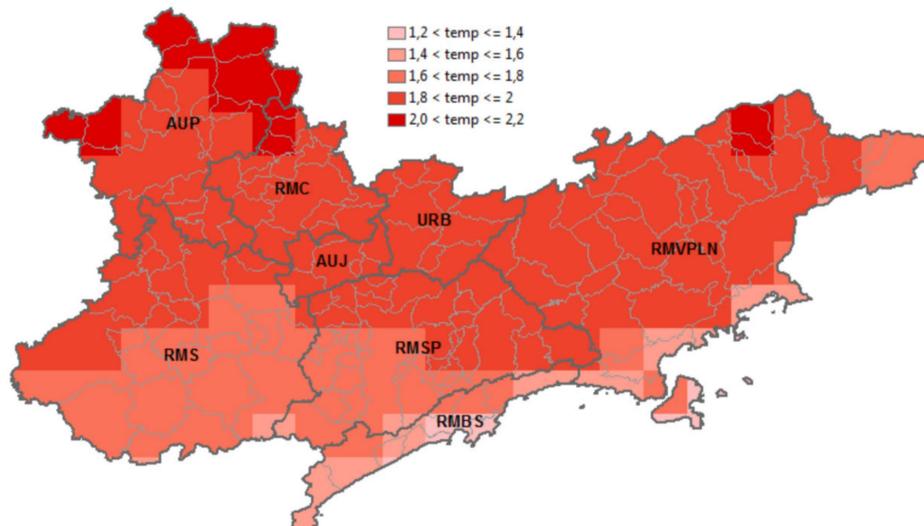
Projeções geradas para o ano de 2040 (Figuras 1 e 2), a partir de dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) recortados para o perímetro da Macrometrópole Paulista indicam cenários de alterações climáticas, elaborados a partir do modelo global HadGem2 para o cenário IPCC/RCP 4.5 (*Representative Concentration Pathways*), em resolução espacial de 20 km (Relatório Fapesp, 2018).

**Figura 1** – Projeções para MMP (2040), anomalias de precipitação média anual (em mm): RCP 4.5, HadGem2



Fonte: Relatório Fapesp, 2018, a partir de dados de Chou et al. (2014).

**Figura 2** – Projeções para MMP (2040): anomalias de temperatura média anual (°C): RCP 4.5, HadGem2



Fonte: Relatório Fapesp, 2018, a partir de dados de Chou et al. (2014).

Nas Figuras 1 e 2 é possível verificar tendências de comportamento não homogêneo para precipitação e, por outro lado, maior homogeneidade da temperatura no território da MMP. Previsões de precipitação confiáveis, com os erros sistemáticos minimizados, podem trazer elementos importantes para a análise de adaptação, associada, por exemplo, à disponibilidade hídrica e risco de inundações.

Projeções de séries de precipitação permitem mensurar os impactos nos recursos hídricos de uma bacia hidrográfica, aspecto essencial no planejamento da infraestrutura de uma região, sendo que esses impactos influenciam diretamente a agricultura, a geração de energia hidrelétrica, o abastecimento de água e a ocorrência de eventos extremos.

Neste contexto, Torres e Leonel (2019) testaram o Índice de Vulnerabilidade aos Desastres Naturais relacionados às secas no contexto da mudança do clima (IVDNS), no território da MMP. Trata-se de índice que contribui com o entendimento da escassez hídrica que aflige constantemente, e cada vez com mais força, a Macrometrópole Paulista.

Destaca-se que na região da MMP não foram encontrados municípios com alto índice de vulnerabilidade aos desastres naturais em nenhum cenário/modelo analisados:

Nessa região, o município de Itaquaquecetuba é o que apresenta os maiores valores do índice de Vulnerabilidade para os quatro cenários (de 0,496 a 0,618) e, junto com Arujá, são os únicos municípios com a classificação de vulnerabilidade Alta da tabela de IVDNS no modelo/cenário Eta-MIROC 4,5. Embu é o município que apresenta o maior valor para o subíndice de Sensibilidade e apresenta o IVDNS moderadamente alto nos quatro casos, enquanto Natividade da Serra apresenta o menor valor para o subíndice de Capacidade adaptativa e IVDNS Baixo nos quatro modelos/cenários (TORRES; LEONEL, 2019, p. 253-254).

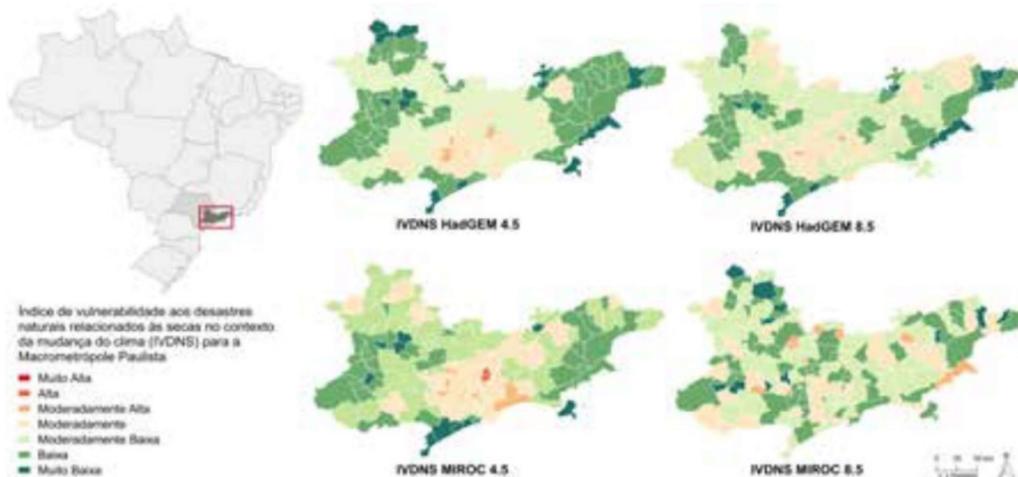
A busca por qualificar os dados e informações, fortalecendo a relação entre ciência e política é chave para a eficácia de uma governança que antecipe as questões relativas à variabilidade climática e não apenas reaja aos impactos. A Macrometrópole Paulista não possui um plano específico para as mudanças climáticas em escala regional, tampouco estão disponíveis dados e modelagens em inventários ou estudos oficiais para esse recorte territorial. Essa falta de dados e modelagens locais/regionais é um dos gargalos apontados por Bai et al. (2018) e que precisa urgentemente ser endereçado, sobretudo no Sul Global.

A MMP, atualmente, possui dois planos do governo do Estado de São Paulo, ambos publicados em 2014, quais sejam, Plano Diretor de Aproveitamento dos Recursos Hídricos (PDARH) e o Plano de Ação da Macrometrópole Paulista (PAM). Verifica-se que, mesmo o estado vivendo intensa escassez hídrica no período (2013-2015), a questão da variabilidade climática não é central no PDARH. As ações previstas no plano são focadas em tentar solucionar, do ponto de vista da engenharia, a questão do abastecimento de água na região, propondo uma série de medidas já anteriormente conhecidas e até então não implementadas.

No caso do PAM, predomina a visão de integração regional em favor do desen-

Figura 3 – Mapas do IVDNS plotados para o território da MMP

**Mapas do IVDNS (composto pelos Subíndices: Exposição, Sensibilidade e Capacidade Adaptativa), para o período de 2011-2041, com recorte na Macrometrópole Paulista (MMP).**



Fonte: MMA, 2017; Emplasa, 2018. Adaptado por Ana Lia Leonel, 2018.

Fonte: Torres e Leonel (2019, p.254).

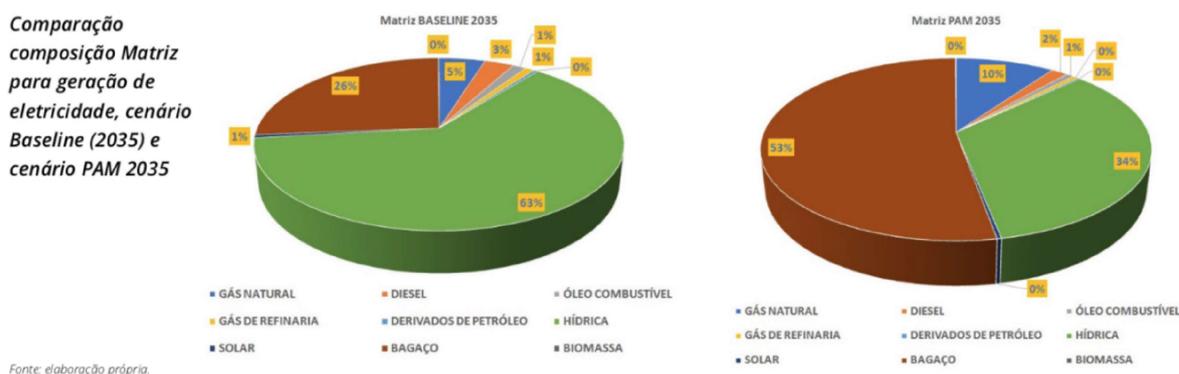
volvimento e crescimento econômico. Existe, no plano, reconhecimento da importância dos serviços ecossistêmicos e sua relevância para o bem-estar e qualidade de vida da população, assim como a necessidade de se integrar o território e as políticas setoriais tradicionais e estabelecer diálogos multiníveis e policêntricos (Torres; Braga, 2019).

O plano, no entanto, não apresenta nenhum eixo que destaque a variabilidade climática e a necessidade de levar em consideração tal cenário nos novos projetos de infraestrutura, para uma maior capacidade adaptativa e de resiliência da MMP. Os efeitos das mudanças climáticas podem, inclusive, impactar os planos e a Carteira de Projetos previstos no PAM. Collaço et al. (2019) estimam que uma vez executada toda a Carteira de Projetos<sup>4</sup> haverá um aumento de 88%, ou 18.551 MW, para usinas que usam gás natural e bagaço (biomassa), assim como a repotenciação das usinas hidrelétricas da região. Ainda, de acordo com os autores, os projetos se implementados trarão aumento de 3% nas emissões locais da Macrometrópole Paulista, sendo que por outro lado trará diminuição de 8% das emissões globais do Estado de São Paulo.

<sup>4</sup> A Carteira de Projetos do PAM conta com 145 projetos e cerca de 70 ações a serem implementadas na região.

Na simulação realizada pelos autores (Gráfico 1), haveria alteração significativa da matriz para geração de eletricidade, com a transição do uso hídrico, de 65% para 34%, e do bagaço 26% para 53%. Por outro lado, não há crescimento exponencial das chamadas novas renováveis, como solar e eólica.

**Gráfico 1:** Comparação da composição Matriz para geração de eletricidade, cenário Baseline (2035) e cenário PAM 2035.



O Plano de Ação da Macrometrópole Paulista, ao longo de seus quatro volumes, faz raras menções que relacionam o desenvolvimento proposto com o contexto das mudanças do clima, ou mesmo com a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC). O PAM apresenta um total de 32 referências diretas a planos, projetos, ações e resultados, envolvendo a problemática do clima, sendo 21 dessas referências sobre o PEMC, com 52% ocorrendo no “Volume 4 – Carteira de Projetos do PAM”. De fato, mais da metade das referências feitas à questão climática são feitas no volume 4 do PAM.

O primeiro volume do PAM afirma que a PEMC é referência para seu desenvolvimento e uma de suas diretrizes é “Incentivar a adoção de requisitos de sustentabilidade ambiental e implementar as metas da Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC), definindo-se estratégias de mitigação e adaptação a essas mudanças” (Emplasa, Vol. 1, p. 21, 2014). No entanto, todas essas metas são baseadas exclusivamente em emissões de CO<sub>2</sub>. As “estratégias de mitigação e adaptação” colocadas como parte das diretrizes do PAM não aparecem explicitamente no texto, sendo delegadas às ações elencadas na Carteira de Projetos, de responsabilidade de outros órgãos, ficando vagas as informações acerca das estratégias a serem tomadas (Torres; Braga, 2019).

O PAM relaciona as mudanças climáticas e a PEMC com o desenvolvimento ambiental 16 vezes em seu texto, grande parte (11 vezes) no volume 4. Apesar do foco dado a programas de desenvolvimento e de sustentabilidade ligados a PEMC, explicitando os projetos de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA), dentro do Programa de Remanescentes Florestais, diversas vezes ao longo do texto, o PAM

não apresenta uma relação direta entre si mesmo e esses projetos na descrição de suas ações e estratégias.

Se o PAM pouco trata da questão, vale a ressalva de que o Estado de São Paulo é pioneiro no planejamento de políticas relacionadas às mudanças climáticas no Brasil, aprovando – por iniciativa do executivo - a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC), Lei Estadual n. 13.798, de 9 de novembro de 2009. Passados dez anos são ainda pouco numerosos os Estados federativos e as cidades que possuem planos, leis e políticas para as mudanças climáticas (Barbi, 2015).

No caso da Macrometrópole Paulista as cidades de São Paulo, Campinas e Santos possuem planos municipais de mudanças climáticas, assim como a região do ABC, através de iniciativa do Consórcio Intermunicipal e do Iclei, possui um Plano de Ação de combate às mudanças climáticas e o primeiro Inventário Regional de gases de efeito estufa do Brasil.

## **CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

A importância da agenda subnacional se fortalece na medida em que fracassam acordos e iniciativas antes lideradas pelos governos nacionais. As ODS possibilitam uma janela de oportunidades para a criação de abordagens operacionais multidimensionais para a adaptação às mudanças climáticas nas cidades. Trata-se de enfatizar, por exemplo, abordagens multidimensionais para redirecionar o planejamento ambiental de forma a refletir o paradigma dos ODS para uma urbanização integrada, multidisciplinar e inclusiva e adaptação às mudanças climáticas.

Este capítulo buscou destacar alguns pontos que mostram a necessidade de se avançar em um novo paradigma de planejamento e de governança antecipatória em vista das mudanças climáticas que representam um desafio inusitado para nossos sistemas político-administrativos e de tomada de decisão, requerendo novas práticas de cooperação e, às vezes, de confrontação entre os diversos níveis e segmentos governamentais e não governamentais, do local ao global.

Vale ainda a ressalva de que a ODS 13, ao levar em consideração a variabilidade climática, deve ser guia norteador na formulação de políticas, planos e projetos em suas diversas interfaces: água, infraestrutura, transporte, energia, oceanos, entre outros. Nesse sentido, a contemporânea e novíssima formação da Macrometrópole Paulista, proclamada como uma cidade-região (Frey, 2019; Torres et al., 2019), não inova do ponto de vista de uma governança democrática e ambientalmente justas. As atualizações de seus planos e novas abordagens de governança precisam romper

os atuais paradigmas político-institucionais para caminhar rumo a outro modelo de desenvolvimento, de baixo carbono, com qualidade ambiental, ampla participação cidadã e justiça social.

## AGRADECIMENTOS

Ao apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) (processo n. 2018/12245-1). O artigo é resultado das atividades do projeto temático, em andamento, “Governança Ambiental na Macrometrópole Paulista frente à variabilidade climática” processo n. 15/03804-9 apoiado pela Fapesp e vinculado ao Programa Fapesp de pesquisa sobre Mudanças Climáticas Globais. Os autores também agradecem à Fapesp no âmbito do processo n. 2018/06685-9.

## REFERÊNCIAS

ARTAXO, P. Contribuição subnacional ao desafio das mudanças climáticas. IN: JACOBI, P.; TRANI, E. **Planejando o futuro hoje: ODS 13. Adaptação e mudanças climáticas em São Paulo**. São Paulo: IEE-USP, 2019.

BAI, X, et al. Six research priorities for cities and climate change, **Nature**, v. 555, n. 7.694, p. 23-25, 2018.

BARBER, B. R. **If mayors ruled the world**. Dysfunctional nations, rising cities. New Haven, London: Yale University Press, 2013.

\_\_\_\_\_. B. R. **Cool cities**. Urban sovereignty and the fix for global warming. New Haven, London: Yale University Press, 2017.

BARBI, F. **Mudanças climáticas e respostas políticas nas cidades**. 1. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2015. v. 1. 246p.

BECK, U. **Die Metamorphose der Welt**. Berlin: Suhrkamp, 2017.

BRASIL. **Consolidado das contribuições enviadas pela sociedade civil para o 1º relatório nacional voluntário brasileiro sobre os objetivos de desenvolvimento sustentável**, 2017. Disponível em: [http://www4.planalto.gov.br/ods/publicacoes/copy\\_of\\_relatoriovoluntario\\_brasil2017port.pdf](http://www4.planalto.gov.br/ods/publicacoes/copy_of_relatoriovoluntario_brasil2017port.pdf). Acesso em: set. 2019.

CEMADEN EDUCAÇÃO. Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Campanha aprender para prevenir 2019**. Disponível em: <http://educacao.cemaden.gov.br/site/news/MTAyMDAwMDAwMDAwMDAzMg==>.

CHAN, D. K.-H. City diplomacy and “glocal” governance: revitalizing cosmopolitan democracy. In: **Innovation. The European Journal of Social Science Research**, v. 29, n. 2, p. 134-160, 2016.

COLLAÇO, F.; MACHADO, P.; RATHMANN, R.; MOUETTE, D.; BERMAN, C. Emissões de CO<sub>2</sub> no setor de energia do estado de São Paulo a partir do plano de ação da Macrometrópole Paulista 2040. In: JACOBI, P.; TRANI, E. **Planejando o futuro hoje: ODS 13, Adaptação e mudanças climáticas em São Paulo**. São Paulo: IEE-USP, 2019.

CÔRTEZ, P., et al. Crise de abastecimento de água em São Paulo e falta de planejamento estratégico. **Estudos Avançados**, v. 29, n. 84, p. 7-26, 2015.

DAWSON, A. **Extreme cities**. The peril and promise of urban lie in the age of climate change. London, New York: Verso, 2017.

DOBSON, A. **Environmental politics**. A very short introduction. Oxford: Oxford University Press, 2016.

EDMONDSON, B; LEVY, S. **Climate change and order**. The end of prosperity and democracy. New York: Palgrave Macmillan, 2013.

EMPLASA. **Plano de Ação da Macrometrópole Paulista 2013-2040**. 1. ed. São Paulo, 2014.

ERAYDIN, A.; FREY, K. The political in governance and planning. In: **Politics and conflict in governance and planning**. Theory and Practice. New York: Routledge, p. 1-13, 2019.

FREY, K. Global city region. In: **The Wiley-Blackwell Encyclopedia of Urban and Regional Studies**, edited by Anthony M. Orum. Wiley-Blackwell, 2019.

GIDDENS, A. **A política da mudança climática**. Rio de Janeiro: Zahar, 2010.

IPEA. ODS – **Metas Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2018. Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/180801\\_ods\\_metas\\_nac\\_dos\\_obj\\_de\\_desenv\\_susten\\_propos\\_de\\_adequa.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/180801_ods_metas_nac_dos_obj_de_desenv_susten_propos_de_adequa.pdf). Acesso em: setembro de 2019.

IPCC. **Global Warming of 1.5°C, World Meteorological Organization**. Geneva, 2018. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/sr15/>. Acesso em: 10 set. 2019.

JACOBI, P. R.; TORRES, P. H. C.; GREESE, E. Governing shallow waters: SDG 6 and water security in Sao Paulo. In: Unesco i-WSSM. (Org.). **Water security and the sustainable development goals**. Global Water Security Issues (GWSI) Case Studies, Unesco i-WSSM, Daejeon. 1 ed. Daejeon: Unesco i-WSSM, 2019, v. 1, p. 1-150.

JONAS, A. E. G.; WARD, K. Introduction to a debate on city-regions: new geographies of governance, democracy and social reproduction. **International Journal of Urban and Regional Research**, v. 31, n. 1, p. 169-78, 2007.

LATOUR, B. **Das terrestrische Manifest**. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2018.

LOTZ-SISITKA, H.; WALS, A. E. J.; KRONILD, D.; MCGARRY, D. Transformative, transgressive social learning: rethinking higher education pedagogy in times of systemic global dysfunction. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, 2015, 16, p. 73-80.

MEC. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério do Meio Ambiente. Brasil, Brasília, 2018.

ONUBR. **Roteiro para a localização dos objetivos de desenvolvimento sustentável: implementação e acompanhamento no nível subnacional**. 2016. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2017/06/Roteiro-para-a-Localizacao-dos-ODS.pdf>. Acesso em: fev. 2019.

OSPINA, S. M.; KERSH, R.; SMITH, H. J. M. Cities as new institutional conduits for public diplomacy. **Public Administration Review**, v. 73, n. 1, p. 211-213, 2012.

OTTO-ZIMMERMANN, K. From Rio to Rio+20: the changing role of local governments in the context of current global governance. **Local Environment**, v. 17, n. 5, p. 511-516, 2012.

QUAY, R. Anticipatory governance: A tool for climate change adaptation. **Journal of the American Planning Association**, v. 76, n. 4, p. 496-511, 2010.

RELATÓRIO FAPESP (2015/03804-9). **Governança Ambiental da Macrometrópole Paulista**, ano I, 2018.

ROSENAU, J. N. **Global governance in the twenty-first century**. Global Governance. p. 13-43, 1995.

TORRES, P. BRAGA, D. Emergência climática paulista entre políticas e planos: A política estadual de mudanças climáticas (PEMC) no plano de ação da macrometrópole paulista (PAM). In: JACOBI, P. TRANI, E. **Planejando o futuro hoje: ODS 13, adaptação e mudanças climáticas em São Paulo**. São Paulo: IEE-USP, 2019.

TORRES, P., LEONEL, A. Adaptar para quem e como? Adaptação e Justiça Ambiental na Macrometrópole Paulista. In: TORRES, P., JACOBI, P., GONÇALVES, L., BARBI, F. **Governança e planejamento ambiental: adaptação e políticas públicas na macrometrópole paulista**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2019.

TORRES, P. H. C., RAMOS, R F., POLLACHI, A. A macrometropolização em São Paulo: reterritorialização, reescalamento e a cidade-região. **Cadernos da Metrôpole**, v. 47, 2020.

TORRES, P. H. C.; RAMOS, R. F.; GONÇALVES, L. R. Environmental conflicts at São Paulo Macrometropolis: Paranapiacaba and São Sebastião. **Ambiente & Sociedade** v. 22, p. 1-18, 2019.

TRAVASSOS, L. R. F. C.; et al. T. Why do extreme events still kill in the São Paulo Macrometropolis (SPMM)? Chronicle of a death foretold in the global south. **International Journal of Urban Sustainable Development**, 2020. *In press*.

UN. **Transforming our world: the 2030 Agenda for sustainable development** (A/res/70/1). United Nations, New York, 2015.

UNFCCC. **Adoption of the Paris agreement framework convention on climate change. United Nations framework convention on climate change**. 2015. <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/109r01.pdf>. Acesso em: set. 2019.

VON WEIZSACKER, E. U., et al. **Wir sind dran**. Was wir ändern müssen, wenn wir bleiben wollen. Bericht des Club of Rome. Gütersloh: Gütersloher Verlagshaus, 2017.

WALS, A. **Social learning: towards a sustainable world**. Wageningen, Holanda: Wageningen Academic Publishers, 2007.

WRIGHT, E.O. **Reale utopien**. Wege aus dem Kapitalismus. Suhrkamp: Berlin, 2017.

XAVIER, L. Y.; TORRES. P. H. C. **A participação popular na construção da Macrometrópole Paulista**. Diálogos Sustentáveis da Macrometrópole Paulista. Vol 3. 2019.