

HÁ ESPAÇO IDEAL PARA A GESTÃO DE ÁGUAS?

Gisela Pires do Rio

Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

Resumo

Existe espaço ideal para a gestão de águas? Esta indagação consiste no ponto de partida para a discussão sobre a noção de território-sistema. Para discutir esta noção partiu-se da crise de abastecimento de água ocorrida em 2014-2015 que ganhou visibilidade e assumiu projeção como crise do Sudeste e, em alguns momentos, como crise do país. Questões como segurança hídrica, desajustes entre investimentos em infraestrutura e crescimento da demanda, intensidade da urbanização e estiagem prolongada resumem argumentos e justificativas que foram mobilizados para explicar e subsidiar estratégias de saída da crise e a tomada de decisão para resolver o problema. Argumenta-se que a crise expôs inadequações entre organização institucional e determinada concepção de gestão do território e dos recursos em duas escalas: a escala metropolitana e a escala da bacia do Paraíba do Sul. De um lado, a expansão de cidades e a formação de aglomerados metropolitanos, de outro, unidades de gestão de recursos hídricos e sistemas técnicos produtores de água indicam manifestações de rivalidades sobre recursos compartilhados e sobre o controle dos fluxos de água. Consideramos, pois, que esta crise não é exclusiva da estiagem em momento precisamente determinado, mas que tem origem nas condições de produção da água em quantidade e qualidade. A análise em duas escalas permite considerar a malha hídrica como objeto geográfico, substrato da articulação sincrônica de lugares e, contraditoriamente, vetor de rupturas. A fim de compreender essas inter-relações introduzimos a noção de território-sistema.

Palavras-chave: malha hídrica; superfície de regulação; bacia do Paraíba do Sul; escalas geográficas; crise de abastecimento em água.

Existe espaço ideal para a gestão de águas? Esta indagação consiste no ponto de partida para a discussão sobre os sistemas técnicos, a regulação setorial e territorial, e sobre formação de territórios-sistema, tendo como motivo a estiagem prolongada ocorrida entre 2014-2015 que desencadeou rupturas no abastecimento de água na cidade de São Paulo com

rebatimentos importantes no vale do Paraíba do Sul. O problema em São Paulo ganhou projeção como crise do Sudeste, e em alguns momentos como crise no país. As tensões, disputas e os conflitos que se desencadearam em decorrência da situação de escassez relativa e o encaminhamento de soluções revelaram, para além da conjuntura, diferentes escalas do problema: uma sincrônica, associada à relação entre lugares proporcionada pelas malhas hídricas, e a outra diacrônica associada à própria expansão desta malha e também ao processo lento e contínuo de degradação e pressão sobre mananciais que acentua a vulnerabilidade de determinados espaços.

Questões como segurança hídrica, desajustes entre investimentos em infraestrutura e crescimento da demanda, intensidade da urbanização, variação dos níveis pluviométricos resumem argumentos e justificativas que foram mobilizados para explicar e subsidiar estratégias de saída da crise e a tomada de decisão para resolver o problema. Ao mesmo tempo, a crise expôs a vulnerabilidade das áreas metropolitanas que dependem de um complexo sistema técnico de abastecimento de água e de geração de energia elétrica, e da manutenção de espaços verdes como condição necessária para a proteção de mananciais, localizados a distâncias consideráveis dessas áreas. Este último ponto não pode ser negligenciado: culturas que integram a agroindústria intensificaram o uso de agrotóxicos que degradam a qualidade da água, além da degradação do solo e destruição de áreas de mata.

De modo bastante resumido, a situação crítica deveu-se à estiagem prolongada que reduziu a disponibilidade hídrica para abastecimento da região metropolitana de São Paulo, e provocou a redução de vazão em reservatórios situados na bacia do rio Paraíba do Sul, com consequências para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Ou seja, a intensidade da estiagem afetou a capacidade de armazenamento do conjunto de reservatórios que integram o sistema Paraíba do Sul, levou ao comprometimento dos serviços de abastecimento de água, racionamento em alguns bairros da cidade de São Paulo e em cidades do vale do Paraíba do Sul, além da diminuição e suspensão da navegação fluvial em alguns rios do Sudeste, redução da vazão interferindo na capacidade de geração de hidroeletricidade nas usinas que compõem o sistema. Decorridos quase cinco anos da crise, a situação de estresse hídrico permanece, agravada pela situação de contaminação de águas superficiais por agrotóxicos, como mostra o mapa do coquetel de agrotóxicos do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA) em 2014-2017¹.

Apoiados em Ribeiro (2018), cujo trabalho detalha a crise de abastecimento de água no período 2014-2015, selecionou-se um conjunto de informações sobre os sistemas de abastecimento em água nas regiões metropolitanas de São Paulo e Rio de Janeiro, e os sistemas de água e energia elétrica na bacia do Rio Paraíba do Sul. No caso da crise de abastecimento na região metropolitana de São Paulo, a saída encontrada- interligação de bacias, construindo uma tomada d'água e uma adutora- Jaguari-Atibaia- implicou em captação de águas do rio Paraíba do Sul como solução para ampliar a oferta de água para as regiões metropolitanas de Campinas e São Paulo. De imediato a configuração do sistema técnico expõe a articulação entre aglomerações urbanas, constituídas regiões metropolitanas que compartilham as águas de determinada bacia. No caso do sistema Cantareira, as águas da bacia dos rios Piracicaba- Jundiá-Capivari são com-

¹ O mapa produzido pelo SISAGUA mostra o nível de contaminação por agrotóxicos no Brasil. O Estado de São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Mato Grosso do Sul e Tocantins apresentam os maiores índices de contaminação por diferentes agrotóxicos misturados na água.

partilhadas pelas Regiões Metropolitanas de Campinas e São Paulo. Com menor intensidade, a região Metropolitana do Rio de Janeiro, cujo abastecimento depende do rio Paraíba do Sul, enfrentou problemas com a redução da vazão transposta do Paraíba do Sul para o rio Guandu.

Esta ação pode ser considerada um tipo de pressão sobre áreas que se configuram como fronteiras de captação por força da valorização de mananciais e de corpos hídricos na periferia dos sistemas de abastecimento. O Cantareira, coração do sistema de água de São Paulo, abastece aproximadamente 9 milhões de habitantes, defronta-se constantemente com as pressões provocadas pela expansão urbana. Não é o único, mas foi o mais atingido pelos efeitos da estiagem, e por isso mesmo é hoje o mais vulnerável em termos de disponibilidade hídrica e com baixa resiliência no que diz respeito às pressões de expansão da mancha urbana e concentração do consumo.

Estes efeitos já indicam que o problema não pode ser compreendido e analisado em uma única escala. Decorrente de uma situação de redução da disponibilidade de água pela estiagem prolongada, a crise expôs a situação de vulnerabilidade de um espaço mais amplo que a cidade de São Paulo em pelo menos dois aspectos: a dependência de espaços verdes onde ainda podem ser encontrados mananciais importantes e o confronto entre dominialidades federal e estadual, assim como entre concessionários de serviços de água e esgoto e empresas de energia elétrica.

O primeiro aspecto refere-se à diminuição contínua das áreas de proteção dos corpos hídricos superficiais, principalmente no entorno de reservatórios, o que implica em aumento da pressão sobre águas subterrâneas, agravada pela redução de matas em áreas de preservação de mananciais e recarga de aquíferos. O segundo, expõe as discordâncias entre entes federativos na medida em que numa mesma bacia, esferas de ação federal, estaduais e municipais apresentam condições bastante diferenciadas de acesso e controle aos estoques superficiais de água. Nunca é demais lembrar que para efeito do Sistema Nacional de Gestão dos Recursos Hídricos, a dominialidade é exercida sobre o canal, não inclui margens ou planícies de inundação. Em situação de permanente estresse hídrico, as tensões e conflitos entre usos consultivos e não consultivos, quantidade e qualidade de água deslocam-se principalmente para outras escalas nas quais algumas organizações pressionam para a reelaboração de regras que regem os recursos compartilhados (PIRES DO RIO, et al, 2016a). A própria classificação de crise abriga incerteza, risco e vulnerabilidade que impulsionam a reorganização e a reconfiguração do arranjo precedente.

Características gerais e evolução dos sistemas de abastecimento em água

As condições naturais como relevo, clima, solo e hidrografia foram ao longo do tempo apontadas por diferentes autores ora como restrições, ora como condicionantes da localização dos diferentes assentamentos humanos. Não se trata de recuperar esta discussão há muito esclarecida; o que nos parece importante considerar, no entanto, é o fato de que em sua interação, tais categorias conferem determinadas características ao meio. Assim considerados, os elementos do meio em sua interação podem exercer papel importante na organização do espaço na medida em que interferem nas condições de circulação e na própria localização dos assentamentos humanos, pois

fixaram no curso da história limites ao ecúmeno. Orientação e altitude do relevo, disposição e ajustes da drenagem interferiram nas condições de circulação nas diversas regiões da Terra, impondo ações, reações e interações particulares e específicas.

A tropicalidade² constitui, nesta perspectiva, fato relevante naquilo que interfere na morfologia do terreno, na disposição da rede de drenagem superficial, na cobertura original da terra, ou seja, no conjunto de situações que formam o potencial de exploração de energia hidroelétrica, do aproveitamento agrícola dos solos, da extração de matérias-primas, da disponibilidade de água e, principalmente, do potencial contido na biodiversidade, em diferentes escalas. Deste conjunto de interações, os corpos hídricos constituem, desde há muito, aqueles que revelam imposições, restrições, mas também facilidades mais significativas para os assentamentos humanos.

A distribuição espacial dos corpos hídricos e espaços úmidos (rios, ribeirões, riachos, lagos, brejos, várzeas, pântanos, pantanais) desempenhou papel significativo na circulação (vias de comunicação), na localização de assentamentos humanos, na possibilidade de mineração de aluvião, na formação de sistemas agrícolas irrigados ou não, na transumância associada aos pulsos de inundação, etc. Além da localização dos corpos hídricos, as obras hidráulicas para abastecimento, irrigação, controle de inundação, navegabilidade de vias fluviais refletem a luta permanente pela água e contra a água em diferentes sociedades e em cada período histórico. Muitos exemplos podem ser mencionados na formação e evolução da ocupação humana como os vales dos rios Tigres e Eufrates, Ganges, Amarelo, Nilo, etc, assim como a base de sistemas extrativos como os antigos sistemas de irrigação incaicos, nos *estancos de la nieve* implantados no século XVII em Lima, no século XVIII na cidade do México, ou ainda o desenvolvimento de regiões agrícolas que se formaram necessariamente pelo controle e gestão das águas como o sistema de telhas no Cariri cearense, instalado em 1855. Em todos estes exemplos há um conhecimento técnico acumulado e desenvolvido desde a antiguidade no controle, utilização e exploração das águas.

Todas essas características são obrigatoriamente tributárias da tecnologia e do trabalho que as diferentes sociedades empregaram, tornando as aglomerações urbanas possíveis, assim como a vida agrícola: ao imperador cabia a função de controle e regulação da água, seja na construção de diques de contenção, seja na construção de canais de irrigação ou de adução. Os sistemas técnicos atuam de modo diferenciado no espaço e no tempo, mas, de modo geral, requerem infraestrutura que assegure continuidade, regularidade e estabilidade dos fluxos materiais e não materiais. Não é por outra razão que em qualquer periodização empregada para definirmos um sistema técnico, seu papel na estruturação, funcionamento e articulação de territórios (SANTOS, 1996) tem sido decisivo.

Antigas civilizações constituíram espaços importantes de inovações e formação de sistemas técnicos apoiados em redes de infraestrutura como canalização para irrigação ou de água e esgoto. As "sociedades hidráulicas", como a China (WITTFOGEL, 1966), tiveram no controle dos pulsos de inundação e na implantação de sistemas de irrigação o confronto entre terras baixas inundáveis e terras altas com pouca disponibilidade em água (BETHMONT, 1977). Roma, outro exemplo, embora não tenha criado, desenvolveu, expandiu e difundiu um complexo sistema de

² A tropicalidade como fato marcou o processo histórico de ocupação e organização do território do país seja pela possibilidade de exploração das diferentes matérias-primas, seja na diversidade do quadro natural, como há muito demonstrou com inteligência e elegância Nilo Bernardes em *O Espaço Econômico Brasileiro* na Série Curso de Altos Estudos do Colégio Pedro II em 1966.

canalização para abastecimento de água, com técnicas de construção de aquedutos herdadas dos gregos. Nos mais diferentes sítios romanos de implantação de bases militares e cidades, há registros de canais para abastecimento em água cobrindo distâncias de até 100 km. Na América do Sul, nos espaços ocupados por povos pré-colombianos, principalmente no Peru, o excedente de alimentos proporcionado pelo cultivo irrigado propiciou a coordenação social e produtiva de formas locais articuladas ao Império Inca. A irrigação permanece como elemento central para a produção agrícola em várias comunidades andinas, constituindo a base de relações étnicas, sociais e de poder.

Em todos os casos, a coesão territorial de tais impérios esteve associada ao domínio da técnica, centralizado ou não. A organização do espaço foi apoiada no objeto geográfico- a rede de canais e dutos- que permitiu o cultivo de alimentos para abastecimento de cidades. As dimensões destes sistemas de canalização surpreendem ainda hoje.

Ampliado e difundido, este sistema de canalização está presente, por exemplo, na região da *Provence*, em vários pontos ao longo do vale do Ródano, na França, e conserva vestígios de estruturas milenares desde o período galo-romano de controle de fluxos, derivação, transferências de água entre bacias, etc. Este sistema de canalização, com variados níveis de inclinação, fazia circular água em canais a céu aberto e subterrâneos, cruzava vales em extensões significativas para a época. Este conhecimento técnico acumulado no tempo nesta região fez, por exemplo, alguns autores (BETHEMONT, 1977; 2001; BLANCHON, 2010; RICHARD-SCHOTT, 2011) considerarem o *tipo Ródano* como tipo específico de gerenciamento de vazão que pouco altera a quantidade de água na bacia, uma vez que a sucessão de tomadas d'água e os canais de derivação permitem o retorno da água ao rio.

De modo semelhante, as modernas sociedades hidráulicas constituíram regiões fundadas na transformação e controle de regimes hidrológicos como no vale do Mississipi ou como no *American West* (WORSTER, 1985). A evolução das técnicas na ampliação de sistemas de irrigação em escala industrial e o abastecimento urbano para grandes aglomerações formaram um conjunto de variáveis determinante na relação desenvolvimento regional e abastecimento de água na Califórnia (WALKER e WILLIAMS, 1982).

Padrão que de certo modo foi implementado em alguns municípios no nordeste brasileiro em diferentes períodos e fases dos projetos de desenvolvimento regional sob comando da SUDENE e da CODEVASF entre 1960 e 1980 que teve na implantação de perímetros irrigados um vetor importante de impulso econômico e, mais recentemente, a formação de "ilhas de tecnologia" (CASTRO, 2000) que se configuraram por investimentos mais modernos na produção agrícola para exportação mas que não prescindiram da construção de reservatórios e poços para alimentar tais perímetros, como no vale do Piancó-Piranhas-Açu no estado da Paraíba (PIRES DO RIO, et al , 2016b) e Rio Grande do Norte (CASTRO, *idem*). Ou seja, um conjunto de dispositivos específicos- que permite extração, transporte, armazenamento e distribuição- está associado aos corpos hídricos superficiais e subterrâneos.

Interesse da noção de território-sistema

No Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, um dos objetivos principais foi a descentralização da gestão que teve na criação de comitês de bacias hidrográficas a base de organização rebatida em uma única unidade espacial de gerenciamento. Há, no entanto, em cada unidade de gerenciamento, um conjunto de dispositivos técnicos que configuram um imbricado sistema pela associação de três funções principais: abastecimento humano, geração de energia elétrica e irrigação, sobre os quais os comitês têm pouca influência. A realização dessas funções requer um conjunto de dispositivos hidráulicos que regularizam a vazão e conectam os lugares. A densidade desses dispositivos técnicos expõe as interdependências entre espaços e obriga a considerar as disputas e tensões que se manifestam pelo controle das interconexões e do volume disponível para funcionamento do sistema. Quando consideramos o conjunto de dispositivos hidráulicos, os pontos nodais do sistema estão nas tomadas d'água que interligam diferentes sistemas. As medidas relativas à crise 2014-2015 como a transposição do Jaguari-Atibainha estabeleceu nova conexão entre sistemas que dispunham de relativa autonomia, interligando dois sistemas Cantareira e Paraíba do Sul.

Neste ponto um esclarecimento é necessário. Em trabalhos anteriores (PIRES DO RIO, 2008, 2009, 2017; PIRES DO RIO et al. 2011, entre outros) apresentamos e discutimos os resultados de pesquisas sobre a temática regulação e espaço nas quais conceitos como espaço, território, redes técnicas, regulação, instituições, organização e malhas de gestão subsidiaram a realização daqueles. A superfície de regulação corresponde a um grau de abstração profícuo para analisar espaços especificamente regulados para acesso e uso de recursos naturais, e que exigem delimitação, no sentido de demarcar, co-marcas, traçar limites, bem como analisar as tensões em torno dos serviços concedidos que têm na rede técnica a principal estrutura de organização. De acordo com esta perspectiva, a superfície de regulação foi um conceito elaborado para indicar como diferentes malhas e redes técnicas se superpõem e interpelam unidades naturais como única unidade espacial para a gestão de águas.

Mais recentemente, as preocupações, muito em particular propiciadas pela estiagem prolongada e subsequente crise de abastecimento em 2014-2015, começamos a explorar a noção de território-sistema³ que parece, à primeira vista, indicar a complexidade dos fatos geográficos, a justaposição e sobreposição de malhas e redes (PIRES DO RIO, 2017) e a romper com a ideia de insularidade que o emprego exclusivo de bacia hidrográfica no sistema de gestão de recursos hídricos pressupõe (PIRES DO RIO et al, 2016b). Provisoriamente, lançamos mão da noção de território-sistema para explicar um determinado sistema técnico que envolve, localização, interdependência (formal e informal) entre agentes, relações, ações e controle por parte de organizações e que une uns lugares a outros por dispositivos técnicos que compõem o próprio sistema, entre eles as redes técnicas. O foco reside, portanto, no sistema técnico e seu controle.

Assume-se que o território seja talvez uma das mais antigas instituições da história, ainda que sua extensão e seus limites possam variar no tempo. Como instituição assegura estabilidade

³ Preferimos este termo ao de hidrossistema empregado para designar dinâmica fluvial, enfatizando os aspectos relativos às relações bióticas e abióticas, e mais recentemente para designar o estudo sistemático de uma bacia hidrográfica, espaço delimitado pela rede hidrográfica (BETHEMONT, 2002), não englobando as redes e dispositivos técnicos que interligam bacias, nem os diferentes agentes que controlam e regulam o funcionamento dessas redes.

às diferentes sociedades. Distingue-se território e jurisdição territorial. Enquanto a segunda noção é relativamente recente e se consolidou à medida dos avanços da cartografia moderna (FORD, 2001), o primeiro é produto da experiência humana de controle e domínio exercido sobre determinada área (SACK, 1986), essência das ações e estratégias de organizações e atores (CHANTEAU et al. 2002; TEISSERENC, 2009), expressão das relações de poder no espaço, ou também lugar de manifestação de rivalidades entre forças que atuam no interior de um ou mais territórios (LACOSTE, 1988). Incluem-se aquelas que disputam o controle dos sistemas técnicos que articulam e estabelecem interdependências entre espaços. Neste último exemplo, as redes técnicas seriam também instrumento de poder, como foi bastante discutido por vários geógrafos (DIAS, 1995 b; OFFNER e PUMAIN, 1995).

Os sistemas espaciais correspondem, de modo bastante sintético, a determinado conjunto de lugares vinculados entre si que operam com reduzida autonomia no que diz respeito à determinada ação ou função do sistema. É preciso compreender os laços, as relações que o objeto técnico estabelece entre esses lugares. Neste sentido, a bacia hidrográfica foi considerada uma unidade espacial que estrutura a circulação, de deslocamento de fluxos de água de montante à jusante. A água de um rio pode ter simultaneamente diferentes tipos de usos, consuntivos- que retiram água do curso-, e não consuntivos, aqueles que pouco modificam as condições iniciais de vazão e a qualidade da água. Ao mesmo tempo, todo dispositivo instalado em uma bacia hidrográfica, dependendo da escala, altera significativamente o curso do rio principal e de seus afluentes, configurando, assim, os vastos complexos de irrigação, obras de regularização, aproveitamento de energia elétrica, navegação, controle de enchentes e o crescimento das cidades. A agricultura em grande escala e complexos industriais podem constituir as principais atividades que degradam a qualidade da água.

Um sistema espacial pode ser traduzido tanto pelas bacias de emprego, quanto pelas bacias hidrográficas, ou ainda pelos distritos industriais e pelas malhas de transmissão de energia elétrica ou de adução de água. Constitui, deste ponto de vista, uma estrutura que estabelece inter-relações espaço-temporais entre lugares. Diferencia-se, entretanto, aqueles cuja estrutura coerente e hierarquizada é circunscrita a uma determinada unidade espacial, daqueles tributários das diferentes infraestruturas de conexão. Os sistemas e redes se inscrevem no espaço de modo a revelar não apenas o aspecto técnico concebido pela engenharia na construção de vias e dutos que interligam pontos de produção/geração a pontos de consumo, mas compreendem os serviços que lhe são associados e a organização do modo de exploração e funcionamento desses objetos (OFFNER; PUMAIN, 1995).

De um modo geral, os sistemas estão associados às atividades econômicas que podem ser classificadas indústrias em rede, isto é, aquelas atividades vinculadas aos serviços públicos concedidos: energia elétrica, gás, telecomunicação, transportes e abastecimento em água. Elas influenciam substancialmente a organização do espaço e dependem de uma rede técnica para sua realização. Há, no entanto, uma distinção entre as três primeiras e a última. Enquanto as três primeiras formam sistemas nacionais, o abastecimento em água é principalmente regional e local. São atividades que se consolidaram a partir de uma rede de infraestrutura que progressivamente se constituiu em monopólio justamente no que diz respeito aos fluxos, ou seja, à infraestrutura de interconexão entre os lugares. Este aspecto pode ser aplicado tanto ao sistema de adução de água, como à transmissão de eletricidade ou à telefonia.

Ao nos referirmos aos sistemas técnicos vinculados aos serviços concedidos, estamos designando o conjunto de dispositivos conectados para realizar uma função de deslocamento, transferência de determinado elemento que pode ser água ou pulsos elétricos. A circulação é, em última instância, a essência deste espaço de fluxos. São estruturas que conectam um número variável de subsistemas. O sistema elétrico interligado é nacional, associa diferentes fontes geradoras-hidro-termo-eólica-solar com vários proprietários e subdividido em quatro subsistemas. A interconexão entre os subsistemas é denominada malha que assegura a transmissão, o deslocamento de um lugar para outro. Em muitos casos, um sistema se aproxima da ideia de malha, designando simultaneamente um objeto e uma estrutura.

Quando cruzamos as características dos sistemas técnicos e aquelas dos serviços concedidos, percebemos de imediato uma questão de escala. Enquanto as redes articulam por caminhos/dutos os lugares de modo indissociável, principalmente pelo papel que desempenham como equipamentos de solidariedade urbana (OFFNER e PUMAIN, 1996; DIAS, 1995 a e b), as malhas imprimem sincronicidade entre os lugares que interligam. A rede técnica está também na base de atividades e serviços relacionados à distribuição e exerce influência na organização das cidades, ou, dito de outro modo “conferem sentido à gênese do urbano nas cidades modernas” (cf DUPUY, 1984), modificam a relação com o território quando alteram a noção de proximidade, enfatizando a interpretação do “urbanismo de redes” bastante desenvolvida. Esta última noção encontra na Inglaterra, mais precisamente em Londres no século XIX, o exemplo da co-evolução entre abastecimento de água, crescimento da população urbana, extensão geográfica da cidade, doenças de veiculação hídrica e tensão entre regulação e desregulação dos serviços (JOHNSON, 2008).

Neste sentido, as atividades apresentam diferenças importantes quanto ao poder concedente. Enquanto as atividades de transporte ou transmissão configuram sistemas nacionais, as atividades de distribuição ficaram a cargo de entes federativos, estados ou municípios, que podem conceder à iniciativa privada, à empresa pública ou de economia mista, a exploração do serviço. Sua vinculação com a cidade é um fato. Assim, o território-sistema expressa controle e autoridade exercidos por determinado agente sobre as malhas e as redes de infraestrutura; pelas possibilidades de conexão e interconexão que apresentam exercem controle sobre espaço de fluxos. No espaço, o *city gate*, literalmente o portão da cidade, marca a interconexão do segmento de transporte para o segmento da distribuição, da malha para a rede, do atacado para o varejo, da regulação federal para a estadual. A especificidade da relação entre sistemas técnicos e os agentes que operam constitui uma chave para compreender sua inserção nos “territórios institucionais” (OFFNER e PUMAIN, 1996).

Os sistemas imprimem *grosso modo* uma imagem de coerência pela conexão entre lugares que os dispositivos permitem. Ele está no centro de preocupações de gestão e gerenciamento. Ao considerar o território-sistema, a chave para análise é o espaço, o que distingue, em nossa compreensão, da perspectiva exclusivamente técnica.

Sistemas hidráulicos como o Cantareira e o Paraíba do Sul foram originalmente concebidos, como estruturas que integravam os serviços públicos explorados por empresas públicas segundo a divisão de responsabilidade entre os entes federativos e as especificidades setoriais. Assim, o sistema hidráulico Paraíba do Sul é composto por 16 dispositivos que englobam 8 usinas de geração de energia elétrica, 2 usinas elevatórias, 1 adutora, 1 estação de tratamento de água e 4 reservatórios para regularização de vazão (RIBEIRO, 2018), ao qual foi agregado o sistema

Guandu. Estes sistemas são controlados por duas companhias Light, cujo controle do capital passou de público a privado em diferentes momentos, e CEDAE. Além da filiação setorial, essas empresas sintetizam as disputas entre uso não consultivo como a geração de energia elétrica e uso consultivo como o abastecimento humano.

A SABESP, por sua vez, opera o sistema Cantareira. Este foi implantado em duas fazes, entre 1967 e 1974, e entre 1977 e 1982 (RIBEIRO, 2018), período de elevado ritmo de crescimento da população urbana de São Paulo. São 6 represas e uma estação de tratamento de água. Nunca é demais lembrar que o Cantareira assegura, junto com dois sistemas de transposição, Piracicaba-Capivari-Jundiaí, e São Lourenço, e cinco subsistemas produtores de água, o abastecimento da macrometrópole paulista. No conjunto, abastecimento em água deste aglomerado é composto por 9 subsistemas produtores integrados: Alto Cotia, Alto Tietê, Baixo Cotia, Cantareira, Guarapiranga, Ribeirão da Estiva, Rio Claro, Rio Grande e São Lourenço (RIBEIRO, 2018). A solução técnica para contorno da crise pela instalação da tomada d'água para a interligação Jaguari-Atibainha representa a base de uma "hidromegarregião" (RIBEIRO, 2018 *idem*) conectando além das duas principais regiões metropolitanas do país, as regiões metropolitanas de Campinas e do Vale do Paraíba e Litoral Norte.

Articulação de escalas

O segundo ponto a ser considerado neste trabalho consiste na articulação de escalas para compreender as diferentes manifestações da crise de abastecimento, a solução encontrada e ao mesmo tempo as possibilidades de considerar os vários espaços para a gestão de águas, como o território-sistema. A importância atribuída pelo quadro institucional às bacias hidrográficas deve-se à concepção de que às bacias corresponderia um nível similar de organização técnico-operacional e político. Ora, esta relação não é direta nem autoevidente, na medida em que há vários dispositivos de integração de bacias que geram interesses distintos daqueles restritos à unidade natural e que os agentes que controlam esses dispositivos se apropriam do espaço que é discordante da bacia hidrográfica. Como já mencionado, a decisão de instalação de uma tomada d'água e a construção da adutora Jaguari-Atibaia reflete, de modo bastante claro, o controle e a apropriação de espaços pelos agentes que controlam o sistema técnico.

No plano metodológico, articulação de escalas significa para a geografia, a compreensão de que todo e qualquer processo não está associado a um espaço específico, ou nível de apreensão caracterizado por uma extensão que lhe seria própria, isto é, compreender que o recorte espacial é sempre parte de um espaço mais amplo e que mudanças, rupturas, ou continuidades podem ser manifestações de processos que sejam inteligíveis em outras escalas. Não é simplesmente um problema de superfície, nem representação, mas de aproximação da realidade (CASTRO, 1995), o que implica em rejeitar as concepções hierarquizadas de um nível escalar contido no outro (SWYNGEDOUW, 2004), aceitar as escalas como conjuntos de práticas institucionalizados (PAASI, 2004), e como constructo que articula sincronia e diacronia na compreensão de fenômenos estudados (EGLER, 1990).

Arranjos institucionais que vinculam agentes, atores e órgãos da administração têm tido certa dificuldade no confronto com organizações que representam lógicas distintas daquelas que lhe são associadas, como os comitês de bacias e consórcios intermunicipais. São essas organizações, -companhias de serviços concedidos-, que pelo controle de malhas e redes, facilitado pela integração vertical, se apropriam do espaço de fluxos, tanto nas aglomerações metropolitanas, como na transferência de insumos de um lugar para outro.

Esta opção metodológica requer ainda a consideração de que diferentes escalas se constituem necessariamente como relação espaço-tempo e, como tal, afetam o comportamento de atores e agentes envolvidos na exploração dos serviços públicos concedidos. Assim, articular escalas é espacializar o tempo, é analisar diferentes expressões topológicas, distintas configurações do espaço, e de sistemas espaciais. Bacias hidrográficas têm áreas de tamanhos bem diferentes. Quando nos referimos à “escala de bacia”, independentemente de sua extensão, pressupõe-se uma escala adequada para operações de controle de fluxo, causalidade montante-jusante, ou seja, as diferentes modalidades de intervenção que podem modificar o fluxo de água e os demais componentes daquela unidade espacial. Nesta escala, qualquer que seja sua extensão, a interdependência entre lugares é restrita ao espaço circunscrito aos limites da bacia hidrográfica. Dito de outro modo, na escala de bacia, os usos e outorgas funcionam à semelhança de um sistema fechado, cuja estabilidade temporal seria mais ou menos implícita. Todavia, interpõe-se à esta lógica, a capacidade técnica que propicia interconexão e ligações que alteram a relação entre montante e jusante, como, por exemplo, o bombeamento para inversão do fluxo de água. O crescimento das cidades e a formação de grandes aglomerações como regiões metropolitanas e macrometrópoles provocam mudanças e adaptações que implicam necessariamente alteração nas dimensões dos sistemas técnicos. As malhas e redes modificam de modo muitas vezes radical a relação entre os lugares.

A primeira dessas modificações é criar diferentes espaços de gestão de águas. As malhas que asseguram interconexão entre lugares distantes são implantadas e operadas em escala regional e nacional. São duas escalas que indicam a evolução da concepção do regime de operação de serviços públicos concedidos, cuja coordenação monopólica orientou a formação de sistemas nacionais de energia, telecomunicação e transporte, enquanto o abastecimento em água foi implantado em escala regional e local. Quanto de água colocar à disposição da população e de onde retirar a água para abastecê-la foram problemas que exigiram, ao mesmo tempo, políticas e práticas específicas de intervenção e uma matriz institucional que as acompanhassem. Há neste sentido, uma mudança importante de escala no que tange à área de cobertura das redes e às interconexões dos diferentes espaços.

No caso do Brasil⁴, empresas de água e saneamento como SAPESP e CEDAE, verticalmente integradas, exploram abastecimento e distribuição, principalmente nas regiões metropolitanas. Neste aspecto, a extensão geográfica da aglomeração e a extensão geográfica do sistema técnico se reforçam mutuamente e projetam autoridade desses agentes em esferas de decisão hierarquicamente mais amplas. Cabe salientar que a distribuição das responsabilidades entre en-

⁴ O início da instalação de modernos sistemas de abastecimento de água nas cidades brasileiras se iniciou ainda no século XIX a partir da contratação de investimentos britânicos (MARQUES, 1995; CALDEIRA 1995), inclui-se nestes investimentos a Companhia Cantareira de Água e Esgoto (REZENDE e HELLER, 2008; MURTHA, N A et al, 2015) e a *Rio de Janeiro City Improvements Company Limited* (Arquivo Nacional, MARQUES, 1995, *op cit.*).

tes federativos implica em diferentes domínios dos corpos hídricos e na titularidade dos serviços de saneamento, exclusivos da esfera municipal⁵. Fato que revela certa vulnerabilidade frente a conflitos de natureza regulatória. O caso da cidade e da metrópole do Rio de Janeiro é mais sensível a este problema, na medida em que herança e investimentos realizados pela companhia verticalmente integrada começam a ser contestados pela possibilidade de concessão de parte da rede de coleta e tratamento de esgotos.

A segunda diz respeito à dissociação do tempo da técnica, suscetível para agir operacionalmente, isto é, propor soluções factíveis em prazo determinado, e do tempo da qualificação do problema que pode assumir contornos de crise institucional. Neste último sentido, crise e estiagem rivalizaram no entendimento de um polo e outro, na medida em que a ideia de crise convocou a seu favor a urgência na resolução do problema na esfera federal. Neste aspecto particular, a crise representou a redução da capacidade de estabelecer uma relação entre os comitês de bacia e aquelas companhias concessionárias dos serviços de água e esgoto. As questões de ordem técnica e operacional relativas às malhas e redes estão, assim, constantemente confrontadas às determinações de comitês, atores convocados a participar da gestão dos recursos hídricos compartilhados. Com capacidade distinta e desigual de articulação, os agentes econômicos fogem ao controle dos atores vinculados à bacia como comitês e agências de bacias, e de certo modo agudizam questões ambientais mais amplas (GUSMÃO, 2009). Lembramos, uma vez mais, que a expansão e interligação dos sistemas técnicos ampliam o número de agentes envolvidos na gestão de águas e contraditoriamente tendem a reforçar a centralização.

Uma bacia, dois sistemas, e uma nova solidariedade (?)

Assumindo diacronia e sincronia como duas escalas (Egler, 1990 *op.cit*), compreende-se que a evolução do abastecimento de água tem características próprias no que diz respeito ao controle da distância ou de sua capacidade em estabelecer relação entre espaços. Se desde a antiguidade era possível o transporte água para cidades a distâncias relativamente longas, muitas cidades traçaram as respectivas redes de abastecimento aproveitando mananciais, quando disponíveis, mais próximos aos assentamentos. A mudança na escala do abastecimento e a conseqüente capilaridade da canalização são, no entanto, tributárias do crescimento urbano. Paralelamente à evolução do abastecimento em água, a energia elétrica apresenta igualmente mudanças importantes no tocante ao controle da extensão da rede. Tal controle significa a possibilidade de aumentar a distância entre áreas de geração e de consumo. A bacia do rio Paraíba do Sul é um exemplo bastante elucidativo. Esta bacia foi, do final do século XIX até a primeira metade do século XX, o espaço essencial para implantar sistemas técnicos que asseguraram dupla estabilidade na vida da cidade do Rio de Janeiro: energia elétrica e água.

Relevante corredor econômico do país no qual estão localizados importantes complexos industriais como o petroquímico e o metal-mecânico, o conjunto de atividades econômicas que nela se localiza corresponde a aproximadamente 12% do PIB. Como bacia de domínio federal, na gestão de águas interferem órgãos como ANA, ANEEL, MME, ONS, empresas de geração de

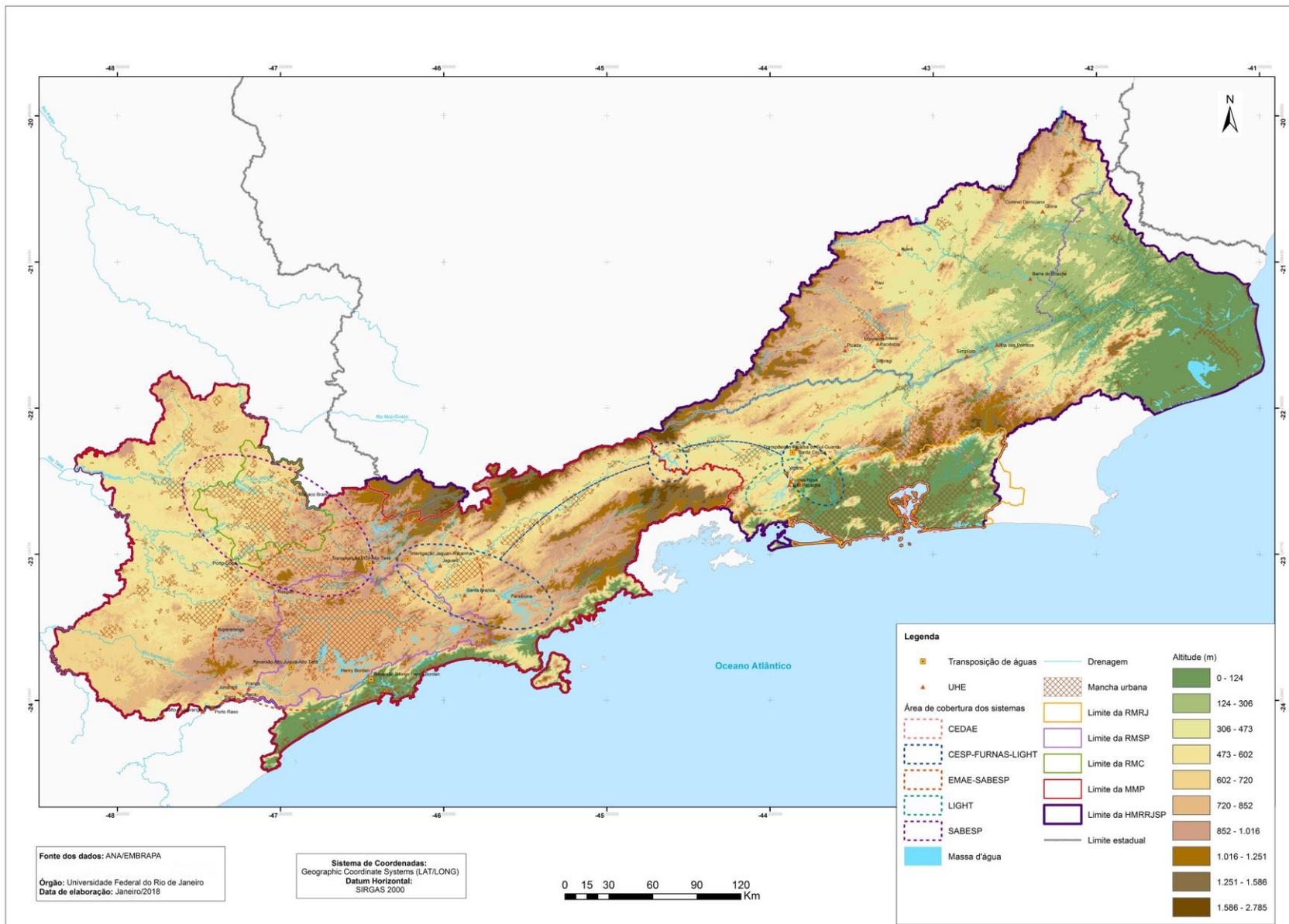
⁵ Em julho de 2018, houve alteração nas regras do saneamento, assumindo a Agência Nacional de Águas a regulação do saneamento nos municípios que recorrem a verbas federais.

energia elétrica como FURNAS, Light, Energisa e o próprio Comitê de Bacia (CEIVAP, 2013). Nesta unidade, projetam-se interesses de agentes e atores que controlam o espaço dos fluxos e que podem negociar em diferentes escalas. Além dessas características, projetos de transposição, desde os anos de 1920 (COELHO, 2012), contribuem para acirrar as disputas entre atores locais e regionais, vinculados a setores e usos distintos, localizados na bacia e fora dela. De fato, a rede de infraestrutura de captação e abastecimento interpõe-se ao arranjo institucional previsto no SNRH (Pires do Rio et al, 2011), enquanto a mais nova transposição (Atibainha-Jaguari) aproxima as regiões metropolitanas, agora, conectadas pelo sistema técnico.

Superfícies de Regulação	Unidades Espaciais	Unidades da Federação	Número de municípios	População Abastecida
Bacia Hidrográfica	Bacia hidrográfica do Paraíba do Sul	Minas Gerais	88	1.490.274
		Rio de Janeiro	57	2.898.690
		São Paulo	39	3.797.930
	Total		184	8.186.894
Região Metropolitana	Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	21	9.447.407
	Campinas	São Paulo	20	1.600.000
	São Paulo	São Paulo	39	
	Total		80	11.047.407
Total				19.234.301

Quadro 1. População Abastecida pelo Paraíba do Sul e Tributários: Bacia Hidrográfica e Regiões Metropolitanas. Fonte: INEA, Nota Técnica, 25 de março de 2014. Para estimativa sobre população abastecida pela transposição do Jaguari-Atibainha, Ricardo Toledo Silva (FAU/USP)

Como indica o mapa 01 que indica os sistemas técnicos de abastecimento de água e de geração de energia elétrica, o rio Paraíba do Sul e alguns de seus tributários vêm sendo represado para o aproveitamento hidroelétrico e fonte de abastecimento para população e demais usuários que se localizam na bacia, e também para as duas regiões metropolitanas, Rio de Janeiro e São Paulo. Nesta última, a aglomeração urbana foi incorporada ao planejamento de estado como macrometrópole que associa 180 municípios em dois estados (São Paulo e Minas Gerais) perfazendo uma população de mais de 30 milhões de habitantes. Esta macrometrópole apresenta nível de concentração superior àquele inicialmente considerado na definição de cidades-Região (SCOTT et al, 2001; KLINK, 2001; LENCIONI, 2011) que partia de um patamar de 1 milhão de habitantes. Não apenas as aglomerações chamam atenção, mas principalmente a interdependência de espaços distantes criada pelos sistemas técnicos, evidenciados no mapa.



Mapa 1. Sistemas técnicos de abastecimento de água e de geração de energia elétrica na bacia do rio Paraíba do Sul. Orientação: Gisela Aquino Pires do Rio. Organização e Execução: Christian Ricardo Ribeiro.

Este mapa indica igualmente a aproximação entre os sistemas de geração de energia elétrica e os sistemas de abastecimento em água. A extensão do sistema tem na escala regional sua coerência e na qual se manifestam relações de poder e controle dos agentes setoriais. A partir da configuração deste sistema hidráulico e da distribuição dos principais dispositivos o que compõem, sobretudo da distribuição geográfica dos reservatórios, chama-se a atenção para dimensão topológica. Esta última é espacialmente marcada pelas tomadas d'água, particularmente os pontos de transposição e de sobreposição de sistemas, como no caso da Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A (EMAE) e a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP). Disputas judiciais sobre remuneração pelo uso dos reservatórios de Guarapiranga e Billings pela SABESP, e propostas de aquisição da EMAE pela SABESP⁶ apontam estratégias para controle de alguns dos dispositivos com níveis de coesão metropolitano e macrometropolitano distintos, bem como as respectivas vinculações setoriais.

Em seu conjunto, incluindo a interligação Light e CEDAE e a transposição Jaguari-Atibainha, ganha relevância a expressão topológica que aproxima e conecta uma extensa mancha urbana policêntrica, formada pelas regiões metropolitanas de São Paulo, Campinas, Vale do Paraíba e Litoral Norte (todas no estado de São Paulo) e a Região metropolitana do Rio de Janeiro. Se levarmos em conta o papel dos reservatórios

Além da proximidade topológica que, como acabamos de apresentar, estabelece relação entre lugares a partir de um ponto nodal- as tomadas d'água-, a rede técnica impõe modificações às especificidades das bacias, ao permitir inversões na direção dos fluxos montante-jusante. As aglomerações urbanas permitem financiar a construção e ampliação da rede de distribuição nas cidades, que por sua vez favorece a concentração. À semelhança de Braudel que apontava a reciprocidade entre estradas e cidades, na escala intraurbana, redes e cidades constituíram a mesma reciprocidade e propiciaram um tipo particular de coesão entre esses objetos. A construção da rede de abastecimento de água e da rede de esgoto é iniciada em função da densidade da população residente na cidade, mas a própria expansão da cidade implica em novas necessidades.

O crescimento da população e a defasagem dos investimentos em infraestrutura de abastecimento e distribuição de água acirram as desigualdades no acesso a este serviço seja nas pequenas e médias cidades ou nas grandes aglomerações urbanas. A macrometrópole, fruto da conurbação urbana pelo aumento da densidade populacional e concentração de atividades econômicas aproxima cidades de vários tamanhos, tornando-as desigualmente inseridas no sistema de abastecimento. Os investimentos em infraestrutura de abastecimento e distribuição de água, coleta e tratamento de esgoto está, de um modo geral, defasado em relação à expansão urbana. Esta defasagem pode ser observada tanto nas áreas de expansão, franja metropolitana, como nas "fronteiras intraurbanas" como a revalorização de áreas e bairros de ocupação antiga que se tornam objeto de especulação por políticas de adensamento sem que a infraestrutura de água e esgoto seja modernizada ou redimensionada pelas novas demandas.

O porte das cidades e sua relativa complexidade impulsionou a formação de modelos de serviços concedidos que se modificaram ao longo do tempo. Como em Londres no início do século XX, os serviços de abastecimento de água nas cidades brasileiras começaram com empresas

⁶ Valor Econômico 11/04/2014 e G1 26/05/2015.

privadas verticalmente integradas de atuação local. Ou seja, a extensão geográfica das cidades implicou na integração vertical das companhias de abastecimento de água, e conseqüentemente no poder de cada uma delas a partir do controle do sistema técnico que aos poucos se tornou metropolitano. Como tal, compreende desigualdades espaciais na taxa de cobertura dos serviços, nos níveis de conexão, nos tipos de mananciais explorados, nos dispositivos de regularização de vazão (e sua relação com o setor elétrico), e na qualidade dos serviços prestados. Assim, na escala metropolitana, ocorre um duplo processo de integração, vertical e horizontal, pelo controle da rede arterial e da rede capilar (SILVA, 2003). Decorre daí questões de ordem institucional caracterizadas pelo embate entre as decisões da Companhia de maior porte- que controla o sistema técnico-, das companhias de saneamento, e as instâncias de gestão participativa que estão nas bordas deste sistema e que a ele estão conectados pelas obras de transposição.

As conseqüências do crescimento acelerado das cidades e as altas taxas de urbanização produzindo problemas de abastecimento de água em escala regional foram sinalizadas desde o início dos anos de 1970 pelo IBGE (GALVÃO et al, 1969). São problemas recorrentes na cidade que se estenderam para a metrópole. A extensão geográfica dessa aglomeração e a pressão que dela resulta sobre mananciais, reservatórios e áreas de recarga de aquíferos acentua sua vulnerabilidade no que tange aos estoques de água, aos mananciais superficiais, à proximidade de espaços verdes, bem como dos dispositivos técnicos que garantem os serviços. A estiagem prolongada e a ausência de planos emergenciais representou, neste aspecto, uma bifurcação: o sistema técnico fragiliza-se à medida que a cidade cresce. As aglomerações tornam-se espaços vulneráveis e resilientes. Vulneráveis às conseqüências de um padrão de crescimento hiper-concentrado que compromete sua própria reprodução e que distanciam tais espaços de um projeto de sustentabilidade, mesmo que utópico. Há um luta permanente pela água e contra a água. Enquanto a primeira insere-se como condição objetiva de vida e de reprodução na cidade, a segunda refere-se à redução dos efeitos das inundações e movimentos de massa, acentuando a dependência de espaços verdes. Uma dimensão adaptativa torna-se imperativa para impulsionar situações resilientes. Esta dimensão adaptativa requer a mobilização dos mais variados instrumentos para responder aos efeitos provocados por eventos e por processos lentos e constantes de degradação social, material e ambiental, como por exemplo das condições sanitárias nessas grandes aglomerações.

Conclusão

Explorar a noção de território-sistema consistiu em exercício de elaboração conceitual que procurou dar inteligibilidade à complexidade das relações entre concepções setoriais de funcionamento de sistemas técnicos, com particular atenção para o abastecimento de água, e a dinâmica geoinstitucional. Ao aproximar as noções de sistema técnico e território, buscamos indicar como a distribuição dos objetos geográficos e dispositivos técnicos nos interpelam sobre escalas de gestão e de regulação. A crise de 2014-2015 induziu soluções negociadas que provocaram uma espécie de curto-circuito na expressão política descentralizada- comitê de bacias- pelo acordo para a nova transposição, elaborado por empresas de energia elétrica e de saneamento, assinado entre governadores no Supremo Tribunal Federal. Uma nova dimensão do regional fez emergir no sistema

Paraíba do Sul agentes e atores com interesses que podem ser contraditórios. Dito de outro modo, a tomada d'água associou dois sistemas técnicos- que operavam com relativa autonomia- que passam disputar recursos em situação de relativa escassez.

Por fim, a concentração demográfica nas duas Regiões metropolitanas, o peso relativo da macrometrópole paulista, os níveis de consumo e demandas por serviços nas respectivas franjas metropolitanas interpuseram-se ao debate. Regiões metropolitanas começam a compartilhar águas de uma mesma bacia hidrográfica já densamente ocupada. O que chamamos atenção ao longo deste trabalho é o fato de que a solução técnica, negociada no âmbito do Supremo Tribunal Federal, fortaleceu um território-sistema a partir do controle dos dispositivos técnicos. Sua evolução no tempo implica na própria evolução tecnológica, nas condições de estabilidade dos fluxos para assegurar o abastecimento, e, sobretudo, na disponibilidade de água de boa qualidade para abastecimento humano. O interesse deste exercício foi sublinhar as articulações entre sistemas técnicos e dinâmica geoinstitucional, de um lado, e, de outro, as diferentes temporalidades da técnica, da gestão do território e da capacidade dos agentes em gerir crises e perturbações. Resta saber se novas solidariedades podem brotar desses confrontos e aproximações?

Agradecimentos

A autora agradece à Maria Celia Nunes Coelho pela leitura crítica da versão preliminar deste artigo.

Este trabalho contou com o apoio do CNPq.

Submetido em 29 de abril de 2019.

Aceito para publicação em 13 de agosto de 2019.

Referências

- ABREU, M. A. A. cidade, a montanha e a floresta. In: Abreu, M A **Natureza e Sociedade no Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Biblioteca Carioca, 1992.
- ARQUIVO NACIONAL. **Memória da Administração Pública Brasileira**. Disponível em: <<http://mapa.an.gov.br/index.php/component/content/article?id=614>>. Acesso: 15 ago. 2019.
- BETHEMONT, J. **De l'eau et des hommes: essai géographique sur l'utilisation des eaux continentales**. Paris : Bordas, 1977. 267 p.
- BETHEMONT, J **Géographie de la Méditerranée**. Paris: Armand Colin, 2002. 2 Ed., 300 p.
- BLANCHON D. **L'eau, une ressource menacée?**, dossier n° 8078 de la Documentation photographique, La Documentation française, 65 p., 2010.
- CALDEIRA, J. **Mauá: empresário do Império**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.
- CASTRO, I. E. O problema da escala. In: CASTRO et al.; **Geografia: conceitos e temas**. Rio de Janeiro: Bertrand, 1995.
- CASTRO, I E Ilhas de Tecnologia no Nordeste Brasileiro e a Reinvenção da Natureza. **Rev. Território** ano V (9):45-63, jul-dez, 2000.
- CHANTEAU, J. P. et al.: Théorie de la régulation, secteurs et terriotires: quels enjeux de La recherche? **Géographie, Économie, Société** 4 (2): 123-129, 2002.
- COELHO, V. **Paraíba do Sul: um rio estratégico**. Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2012
- DAVIDOVICH, F. Estado do Rio de Janeiro: o urbano metropolitano. Hipóteses e Questões. **Geo UERJ** ano 12 n 21 v. 2 2 semestre de 2010.
- DIAS, L. C. **Réseaux d'information et réseau urbain au Brésil**. Paris: L'Harmattam, 1995a.
- DIAS, L. C. Redes: emergência e organização. In Castro et al **Geografia: conceitos e temas**. Rio de Janeiro: Bertrand, 1995 b.
- DUPUY, G. Villes, Systèmes et Réseaux. Le role historique des techniques urbaines. **Réseaux**, vol. 2 (4): 3-23, 1984
- EGLER, C. Diacronia em três escalas. In: RIBEIRO, A.C.T. & MACHADO, D.B.P. (Editoras). **Metropolização e Rede Urbana**. Brasília. 1990, p. 147-160
- FORD, R. T. Law's territory. A history of jurisdiction. In: BLOMLEY, Nicholas et al (ed) **The legal Geographies Reader**. Oxford: Blackwell, 2001
- GALVÃO, M. V. et al. Áreas de Pesquisa para determinação de áreas metropolitanas. **Rev. Bras. Geografia** vol 31 n 4, p53-128, 1969.
- GHIOTTI STÉPHANE. **Les territoires de l'eau, Gestion et développement en France**, CNRS Éditions, Paris, 246 p., 2007
- GRAHAM, R. **Britain and the Onset of Modernization in Brazil 1850-1914**. London: Cambridge University Press, 1972

- GUSMÃO, PP Gestão ambiental do território e capacidade de resposta dos governos locais na área metropolitana do Rio de Janeiro. In: BICALHO, A M S M et al **Questões Metodológicas e Novas Temáticas na Pesquisa Geográfica**. Rio de Janeiro: Publit, 2009.
- JOHNSON, S O **Mapa Fantasma: como a luta de dois homens contra o cólera mudou o destino de nossas cidades**. Tradução Sergio Lopes. Rio de Janeiro: Zahar, 2008.
- KLINK, J (2001): **A cidade-região. Regionalismo e reestruturação no grande ABC paulista**. Rio de Janeiro: DP&A Editora
- LACOSTE, Y **A Geografia-isso serve, em primeiro lugar para fazer a guerra**. Campinas, Papi-rus, 1988.
- LENCIONI, S. A metamorfose de São Paulo: o anúncio de um novo mundo de aglomerações difusas. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, v. 120, pp. 133-148, 2011.
- MARQUES, E. C. Da higiene à construção da cidade: o Estado e o saneamento no Rio de Janeiro. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 2, n. 2, p. 51-67, 1995.
- MURTHA, N A et al Uma Perspectiva Histórica das Primeiras Políticas Públicas de Saneamento e de Recursos Hídricos no Brasil **Ambiente & Sociedade** v XVIII n 3 p 193-jul- set 2015.
- OFFNER J.-M., PUMAIN D. (dir.): **Réseaux et territoires, significations croisées**, Editions de l'Aube, 1996.
- PAASI, A. Place and region: looking through the prism of scale. **Progress in Human Geography** vol 28, n. 4, pp. 536-546, 2004.
- PIRES DO RIO, G. A. (2008): "Gestão de Águas: um desafio geoinstitucional". In OLIVEIRA, M P et AL (org): **O Brasil, a América Latina e o Mundo: espacialidades contemporâneas**. Vol 1. Rio de Janeiro: Lamparina: ANPEGE.
- PIRES DO RIO, G. A. La gestión de recursos hídricos por cuencas hidrográficas: por qué rebartila? In: Sandré Osorio et al (editores) **Gestión del agua: una visión comparativa entre Mexico y Brasil**. Jiutepec, Morelos: Archivo Histórico Del Agua, Instituto Mexicano de Tecnología Del Agua, Universidad Autónoma Del Estado de Morelos, 2009
- PIRES DO RIO, G. A. A bacia do Paraíba do Sul: a tomada de uma crise de abastecimento de água. **Anais do XVII ENANPUR**, São Paulo, maio de 2017. Disponível em <http://anpur.org.br/xviienanpur/principal/publicacoes/XVII.ENANPUR_Anais/ST_Sessoes_Tematicas/ST%204/ST%204.8/ST%204.8-08.pdf>. Acesso: 15 ago. 2019.
- PIRES DO RIO, G. A.; PEIXOTO, M N de O Superfície de regulação e conflitos de atribuições na gestão de recursos hídricos. **Território** (10): 51-65, 2001.
- PIRES DO RIO, G. A. et al. Água: a urgência de uma agenda territorial. **Ambiente & Sociedade** vol XIX, n 4, p.105-120, out-dez, 2016a.
- PIRES DO RIO et al. Nenhuma bacia é apenas uma bacia. **Confins** [Online] 27. Disponível em: <<http://confins.revues.org/10840>>. Acesso: 15 ago. 2019. DOI : 10.4000/confins.10840, 2016b.

- PIRES DO RIO, G A *et. al.* Política nacional de gestão de águas: há lugar para as cidades-região? **Anais do XII Simpósio Nacional de Geografia Urbana**, Belo Horizonte, novembro de 2011.
- REZENDE, S. C; HELLER, L. O saneamento no Brasil: políticas e interfaces. 2ª Edição. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008.
- RIBEIRO, C R **Das Metrôpoles sedentas à hidromegarregião Rio de Janeiro-São Paulo: a construção de uma escala regional de gestão das águas?** Tese (Doutorado) Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2018.
- SACK, R. **Human Territoriality its theory and history**. Cambridge: Cambridge University Press, 1986, 219 p.
- SANTOS, B B M Segurança Hídrica da Região Metropolitana do Rio de Janeiro: contribuição pra o debate. **Ambiente e Sociedade** vol 19 nº 1, 103-120, mar 2016. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2016000100007&lng=pt&nrm=iso>. Acesso: 15 ago. 2019.
- SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Hucitec, 1996.
- SCOTT, A et al Cidades-regiões Globais, **Espaço e Debates**, n 41, pp. 11-25, 2001.
- SILVA, R T (2003): “Infra-estrutura socioeconômica do estado de São Paulo e a dinâmica urbano-regional recente. Interações entre a organização da oferta de infra-estrutura no Brasil e as relações entre o público e o privado na gestão urbana e regional”. In: GONÇALVES, M.F., BRANDÃO, C.A., GALVÃO, A.C.F. (orgs). **Regiões e cidades, cidades nas regiões: o desafio urbano-regional**. São Paulo: Editora UNESP-ANPUR.
- SWYNGEDOUW, E. Scaled geographies: nature, place, and the politics of scale. Em : SHEPPARD, E. e McMASTER, R.B. (eds.) **Scale and geographic inquiry : nature, society and method**. Oxford: Blackwell Publishing, pp. 129-153, 2004.
- WALKER, R e WILLIAMS, M Water from power: water supply and regional growth in the Santa Clara Valley. **Economic Geography** 58(2):95-119, 1982.
- WITTFOGEL, K **Despotismo Oriental estudio comparativo del poder totalitario** Madrid: Editio-nes Guadarrama, 1966.