



Segurança Hídrica, mudanças climáticas e a Macrometrópole Paulista: desafios a partir de uma visão crítica

Vanessa Lucena Empinotti, Marcelo Aversa,
Rayssa Cortez, Leonardo Varallo e
Luís Gustavo de Almeida Branco

Introdução

No contexto das mudanças climáticas, a disparidade do acesso à água no planeta é acentuada pela ocorrência de eventos extremos que podem levar a acúmulos expressivos de precipitação assim como a sua falta. Dessa forma, populações vulnerabilizadas e que vivem sob condições de estresse hídrico, estão ainda mais expostas a tais mudanças globais. Ao reconhecer a necessidade de adaptação e mitigação a esta nova realidade, conceitos e práticas de garantia de acesso e distribuição da água foram ajustados e criados, como o caso da segurança hídrica (UM INWEH, 2013). Isto é observado nas propostas elaboradas para responder à “crise global da água”, intensificada ainda mais pelas mudanças climáticas. Assim, o conceito de segurança hídrica, atrelado a governança da água e a perspectiva do Nexo água/alimento/energia, foi apresentado como uma resposta central a este problema (BAKKER, 2012; UN-INWEH, 2013).

A articulação do conceito de segurança hídrica, com práticas de gestão ambiental já existentes, se apresenta na sua relação com a governança da água a partir de duas funções: como atributo e indicador (GERLAK et al., 2018). Como atributo, **a governança se transforma em um instrumento para promover a segurança hídrica, ao mesmo tempo em que a segurança hídrica estabelece metas para atingir uma boa governança da água (COOK & BAKKER, 2012).** Por outro lado, as características da governança, como presença de arranjos institucionais, legislações que promovam espaços de negociação participativos que manejem o risco e a resolução de

conflitos, se transformaram em indicadores para atingir a segurança hídrica (UN-INWEH, 2013). Assim, com o foco na promoção da tomada de decisão de forma participativa e descentralizada, a segurança hídrica se alinhou ao arcabouço da boa governança da água e se transformou em mais um parâmetro a ser atingido por meio de práticas como a participação, a transparência, a *accountability* e a existência de regras e legislações que mediam a tomada de decisão (GERLAK et al., 2018; COOK & BAKKER, 2012).

Ao mesmo tempo, o conceito de segurança hídrica, na perspectiva do Nexo água/alimento/energia, propõe a necessidade de criar novas práticas e estruturas de governança da água, que reconheçam as características multiescalares, inter-relacionais e da interdisciplinaridade na promoção do acesso à água (HOFF, 2011; EMPINOTTI, et al. 2019b). Tal visão entende a crise hídrica como, prioritariamente, um problema de falta de conhecimento integrado e multiescalar, assim como a falta de estruturas mobilizadoras de ações inter-relacionadas, onde a tecnologia e a geração de conhecimento seriam chaves para atingir a segurança hídrica (GREY et al., 2013).

São notáveis os avanços na teoria e na prática da governança da água a partir da inserção da segurança hídrica e do nexo água/alimento/energia, entretanto, é importante salientar que essa reflexão parte do princípio de que a água é entendida como um componente natural e biofísico, representada pelo ciclo hidrológico. A interferência humana ocorre de forma externa à água, por meio de práticas de engenharia e gestão, com o objetivo de garantir o seu acesso e a sua distribuição e assim atender às suas múltiplas demandas de uso (LINTON, 2008). Contudo, a água também pode ser entendida a partir de uma leitura hidrossocial, como um elemento híbrido, resultado da interação entre natureza, tecnologia e sociedade, a materialidade do ambiente físico e suas dinâmicas (SWYNGEDOUW & BOELEN, 2018). Tais interações são reflexivas, dinâmicas e multiescalares, que levam a produção de diferentes águas de acordo com o contexto e a sua temporalidade (LINTON, 2010; TSUTSUI & EMPINOTTI, 2021). Assim, a água é muito mais que a sua materialidade e sim o produto das relações hidrossociais que a compõem.

Neste sentido, as leituras da segurança hídrica e governança da água apresentados acima negligenciam tais relações hidrossociais, como a estrutura e a escala de um arranjo institucional mais amplo. É necessário um olhar voltado para as relações entre a sociedade e a água, dado que

a segurança hídrica vai além do investimento em infraestrutura, como único componente para garantir sua disponibilidade, e a necessidade de considerar o papel crucial que às desigualdades e assimetrias de poder exercem nas dinâmicas de sua distribuição e acesso (LOFTUS, 2015; JEPSON et al., 2017). Assim, a participação e mobilização de atores deve ocorrer a partir do princípio da água como um direito (LOFTUS, 2015) e que reforça o controle social desde a sua produção até a sua distribuição. Daí a importância do engajamento popular na construção da segurança hídrica, com a inserção de aspectos da sabedoria popular e regras não-institucionais para a gestão comunitária da água, na garantia do “direito à água” e na interpretação das relações hidrossociais (JEPSON et al., 2017). Tal reflexão fundamenta a leitura crítica das formas como o conceito de segurança hídrica é apresentado e colocado em prática.

Dessa forma, o objetivo deste capítulo é apresentar e refletir sobre os diferentes significados do conceito de segurança hídrica, que aqui classificamos como segurança hídrica instrumental e segurança hídrica crítica, os desdobramentos e limitações da prática atual de segurança hídrica, bem como os desafios de capturar suas dinâmicas em termos de dados e escalas. Por fim, são indicados pontos de partida para pensar a segurança hídrica da macrometrópole paulista a partir de sua leitura crítica.

Da Segurança Hídrica Instrumental para a Segurança Hídrica Crítica

O conceito de segurança hídrica utilizado pela Agência Nacional de Águas, é definido como intervenções estratégicas que têm por objetivo prover garantia hídrica, em quantidade e qualidade, para o abastecimento humano, o equilíbrio dos ecossistemas e o desenvolvimento das atividades econômicas, além de reduzir os riscos associados aos eventos hidrológicos críticos e aumentar a resiliência dos sistemas de abastecimento (ANA, 2019). Tal definição reproduz o entendimento de agências multilaterais e fóruns internacionais, que descrevem o problema da segurança hídrica a partir da disponibilidade e distribuição espacial da água de forma desigual, com demandas e múltiplos usos competindo entre si, e como as mudanças climáticas intensificam tais características e pedem por soluções (COOK et al., 2012; GREY et al, 2013; UNESCO, 2019). Ao definir a segurança hídrica a partir da disponibilidade física da água distribuída

especialmente e por eventos extremos (BROWN et al., 2013), se reforça que as ações do Estado ocorram dentro da perspectiva setorial, em uma escala regional e nacional, que desconsidera as desigualdades locais. **Esse entendimento instrumental da segurança hídrica assume a problemática de acesso à água como uma questão meramente técnica, onde os recursos hídricos são tratados de forma utilitária e como insumos para diversas atividades produtivas, para os ecossistemas e o abastecimento humano.**

A discussão sobre os usos do conceito de segurança hídrica nas práticas de gestão e no discurso inscrito nos instrumentos de planejamento de acesso às águas pode apontar um caminho metodológico para uma análise crítica da segurança hídrica, à medida que se considere a clivagem entre o seu discurso conceitual e a capacidade das ações planejadas alcançarem seus preceitos. É o que ocorre no Plano Nacional de Segurança Hídrica e no Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos da Macrometrópole Paulista. Ambos os planos, ao definirem ações e custos, limitam-se a análises e definições de obras de infraestrutura que respondam à equação restrita com as variáveis de oferta e demanda (DAEE, 2013, p. 242; ANA, 2019, p. 83 e ss.). **Não são considerados outros projetos previstos na legislação como ações para redução de vulnerabilidades sociais no território (urbano ou rural), para a proteção e a recuperação de mananciais; para estimular o desenvolvimento de cidades resilientes e os processos sustentáveis de urbanização, particularmente em relação a gestão da água e do saneamento básico; para estudos de viabilidade de infraestruturas verdes, particularmente de drenagem em áreas densamente urbanizadas previstos como possíveis práticas que representem estratégias de promoção da segurança hídrica, ainda que a tratem a partir de sua leitura instrumental.** Pelo contrário, observa-se a persistência dos princípios do paradigma hidráulico (MOLLE, 2008) que, ao se basear apenas em soluções de obras de infraestrutura de acesso à água, desconsidera a indissociabilidade entre sociedade e natureza, o que, em termos de planejamento da política pública, demandaria incluir outras variáveis presentes, por exemplo, nas diretrizes da Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima, e da Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012, que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (BRASIL, 2009 e 2012).

É preferível tratar o conceito de segurança hídrica de forma flexível e mais ampla possível, pois este é simultaneamente múltiplo e maleável.

Por um lado, refere-se a uma vasta gama de questões relacionadas à água, desde a disponibilidade de água até riscos de acesso e de desastres; enquanto, por outro lado, carece de especificidade, sendo aplicado de forma multiescalar (desde o domicílio, passando pelo nação-estado até o âmbito planetário), com pouca direção de como deve ser alcançado (COOK & BAKKER, 2012). **A redução instrumental das políticas de acesso à água a esse binômio “demanda versus acesso” é uma opção política, à medida que exclui da gestão das águas os objetivos de enfrentamento das chagas de uma territorialidade constituída na desigualdade sócio-econômica. Há que se considerar que a problemática do acesso à água e da segurança hídrica deve reconhecer as relações sociais e fluxos de poder que configuram o seu acesso, muitas vezes, de forma desigual.**

Em busca de um novo caminho que reconheça tais dinâmicas, alguns autores atribuíram um novo significado à segurança hídrica com foco a partir da escala local e que chama a atenção para a forma como se entende a produção social da água, suas características materiais e questões de assimetrias de poder e acesso à água como componentes chaves (JEPSON et al., 2017). Esta perspectiva crítica entende a segurança hídrica como um processo garantido, principalmente, na escala local e domiciliar uma vez que se reconhecem as estratégias desenvolvidas por comunidades e indivíduos para garantir a sua água, e, assim, que se contrapõe ao papel único do Estado e do setor privado, como provedores de tal serviço na escala regional de infraestrutura (LAUTZE & MANTHRITHILAKE, 2012). **Ao reconhecer a água como produto de relações hidrossociais originadas a partir de interações socioambientais, tal reflexão nos possibilita reconhecer as diversidades ambientais e sociais e como elas criam oportunidades para o desenvolvimento de soluções tecnológicas múltiplas, que inclusive produzem novas escalas geográficas.** Deste modo, as ações relacionadas ao manejo da água devem ser intersetoriais e interescolares, considerar não apenas fontes de água superficiais e propor regulamentações direcionadas aos fluxos de água, mas também incluir a água subterrânea e aquela presente no solo. **O reconhecimento de assimetrias e desigualdades no acesso à água se torna uma das entradas para o entendimento da produção da segurança hídrica a partir das relações hidrossociais e da construção para um caminho de equidade e justiça no acesso e uso da água.**

Ao assumirmos a segurança hídrica como um processo, a valorização da escala local para a sua análise se torna chave, assim como a forma como identificamos a escala regional que se constitui a partir de estratégias de garantia do acesso e controle da água. Ao acompanhar e mapear tais relações hidrossociais, é possível reconhecer a produção de territórios que podem ir além de unidades de planejamento baseadas em recortes físicos, como as bacias hidrográficas (EMPINOTTI et al., 2021). Nas próximas duas seções deste capítulo abordaremos tais dinâmicas e seus desafios no estudo da segurança hídrica.

Apontamentos críticos às relações hidrossociais no aproveitamento hídrico da Macrometrópole Paulista e na constituição de territórios

Um entendimento instrumental da segurança hídrica se limita ao objetivo de possibilitar o acesso à H₂O, e desconsidera que as relações hidrossociais produzem a água que resulta da interação entre a sua materialidade, a tecnologia empregada para o seu controle e transformação, assim como pelas relações de poder e estruturas sociais (LINTON & BUDDS, 2014; BAKKER, 2003; JEPSON et al., 2017). O caso da gestão da crise hídrica paulista de 2013 a 2015 pode ser emblemático para a análise de como foram estabelecidas as relações hidrossociais de controle da água no território macrometropolitano (EMPINOTTI et al., 2019a). Dois aspectos são de imprescindível discussão para uma análise deste caso de relações hidrossociais. Primeiro, o poder econômico e político da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), como principal operador das captações de água bruta para abastecimento de água potável na macrometrópole paulista. Segundo, é o aspecto da transformação da espacialidade provocada pelas obras de infraestrutura que revertem bacias hidrográficas e criam uma multiescalaridade para a qual instrumentos de planejamento vigentes não são capazes de responder.

A SABESP possui 80% de seus usuários na RMSP, o que corresponde a cerca de 20 milhões de pessoas, que proporcionam 67% da receita operacional bruta do total de R\$ 11,7 bilhões de reais no ano 2015 (SABESP, s/d, p. F-43). Na condição de sociedade de capital misto com capital aberto em bolsas de valores, a empresa tem o dever de prestar contas ao mer-

cado de futuros sobre os riscos de suas ações – a abertura de seu capital ocorreu nas Bolsas de São Paulo (1997) e de Nova Iorque (2002) (SCHAPIRO; MARINHO, 2018). As estruturas de poder envolvidas na gestão das águas macrometropolitanas não são apenas complexas em virtude da financeirização urbana da água, mas também pela gestão compartilhada entre Estado de São Paulo, SABESP e municípios metropolitanos. De um lado, a governança corporativa da companhia está engendrada para a maximização do valor das ações no mercado nacional e internacional, a partir de políticas que aglutinam interesses de acionistas e de executivos (KLINK & SOUZA, 2017; KLINK et al, 2019). E de outro, tem-se a conflituosa governança metropolitana da água, marcada pelo abandono de trajetórias institucionais de cooperação federativa para relações pautadas na disputa concorrencial de mercado da SABESP frente aos municípios metropolitanos (AVERSA & OLIVEIRA, 2021). Tais dinâmicas extrapolam a escala da bacia hidrográfica uma vez que os atores diretamente envolvidos na distribuição e tomada de decisão respondem aos interesses dos seus acionistas do sistema financeiro global e repercutem nas práticas de negociação locais.

A multiescalaridade das estruturas de poder reflete em como se constituem a multiescalaridade provocada pelas infraestruturas de engenharia necessárias ao atendimento da demanda hídrica da RMSP e de definições dos marcos territoriais das bacias hidrográficas exportadoras e importadoras de água. Ao mesmo tempo, o planejamento macrometropolitano paulista não pode ser reduzido aos limites do estado de São Paulo, porque duas das bacias que exportam água para a RMSP são bacias hidrográficas federais¹, e a disputa por esta água é também mobilizada por polos consumidores, como metrópoles e regiões industriais localizadas em outras bacias hidrográficas, mas interligadas por canais e transposições que alavancam os investimentos em infraestrutura e direcionam os fluxos de água (FORMIGA & BRITTO, 2020).

1. A primeira, nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, que, desde 1974, integram os estados de São Paulo e de Minas Gerais por meio do Sistema Cantareira. O PDARH-MMP, sob críticas, apontou a solução de reversão da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (BHPS), o que veio a se transformar em obra de engenharia, como legados da crise hídrica paulista, consistindo na retirada entre 5,13 m³ e 8,5 m³ (ABES, 2017, p. 119). Esta obra de ampliação de acesso à água para a Região Metropolitana de São Paulo já havia sido criticada quando ainda era objeto de planejamento no PDARH-MMP (FORMIGA & BRITTO, 2020, p. 9; INEA, 2014, p.79).

Assim, observa-se que os fluxos e estruturas de poder que se articulam em relações hidrossociais assim como as características da segurança hídrica no recorte da macrometrópole paulista vão além das bacias hidrográficas que constituem o sistema de águas que abastece tal região. Esta reflexão vai ao encontro de outros estudos que apresentaram como as decisões referentes ao acesso e distribuição da água são influenciadas por atores externos às bacias hidrográficas que pertencem a redes de exploração e uso da água em múltiplos locais, além de interesses regionais, nacionais e internacionais (EMPINOTTI, et al., 2021). Ao mesmo tempo que a água e seus usos nos forçam a uma reflexão intersetorial, sua multiescalaridade também indica que as ações não devem ser construídas e concentradas apenas nas escalas locais e na bacia hidrográfica. Como alternativa a este impasse, se apresenta o conceito de territórios hidrossociais que reconhece a multiplicidade e multiescalaridade das ações em garantir e mobilizar o acesso à água e que refletem em múltiplas agendas e interesses que, quando em colisão, se constituem em conflitos impregnados pelas lutas de classe, gênero, étnicos e outras lutas por poder (SWYNGEDOUW, 2004; BOELENIS et al., 2016). Assim, os territórios hidrossociais são configurações espaciais de pessoas, instituições, fluxos de água, tecnologia hidráulica e ambiente que giram em torno do controle da água (BOELENIS et al., 2016).

Neste sentido, a produção da segurança hídrica a partir das relações hidrossociais articula e materializa territórios de disputa e controle que, em função da sua multiescalaridade e multiplicidade de interesses, desde domiciliares até globais, perpassa as bacias hidrográficas e constitui territórios hidrossociais. O reconhecimento dessas relações para além das bacias hidrográficas possibilita a análise de novos recortes como as hidromegalópoles (CARMO & ANAZAWA, 2017), que se consolidam a partir do fluxo de águas, desde a sua área de disponibilização até a chegada nos espaços de consumo, normalmente constituintes de áreas altamente urbanizadas. Neste sentido, uma nova escala geográfica se constitui e introduz mais uma camada de complexidade na análise e reflexão da segurança hídrica.

Os desafios de capturar as dinâmicas da segurança hídrica

Formular alternativas à segurança hídrica instrumental exige métricas capazes de identificar a (in)segurança hídrica em escalas territoriais compatíveis com as análises propostas pela teoria crítica. A revisão bibliográfica realizada por Octavianti e Staddon (2021) sobre as medições de segurança hídrica conduzidas no meio técnico e acadêmico, aponta para dois conjuntos dominantes de métricas: as baseadas em escala de experiência humana da segurança hídrica e as baseadas em recursos hídricos. Enquanto o primeiro conjunto utiliza ferramentas que medem as experiências de (in)segurança hídrica das pessoas em nível domiciliar ou comunitário, o segundo aborda ferramentas de medição com foco nos recursos hídricos em outros níveis de abrangência, como cidade, estados, bacia hidrográfica e país. Também se observa a insuficiência de estudos e métricas sobre ciclos hidrossociais locais, tais como a abordagem da segurança hídrica domiciliar se dispõe a investigar (JEPSON, 2014; TOMAZ et al., 2020; OCTAVIANI & STADDON, 2021).

As instâncias brasileiras de gestão dos recursos hídricos utilizam métricas baseadas, principalmente, na disponibilidade hídrica (relação consumo e demanda) para subsidiar os instrumentos e planos de segurança hídrica e saneamento. São informações sobre características físicas da água (volume, vazão, bacia hidrográfica) e os sistemas de abastecimento (armazenamento, tratamento e rede de distribuição) e sobre o consumo que alimentam as bases de dados e subsidiam o planejamento hídrico. Um exemplo é o índice de segurança hídrica elaborado no Plano Nacional de Segurança Hídrica para definir o nível de segurança das bacias hidrográficas, cujos dados foram originados das bases do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH). São quatro dimensões que constituem o índice: a dimensão humana composta pelo indicador de extensão da rede de abastecimento e pontos de captação de água para analisar a garantia de abastecimento de água humano. A dimensão ecossistêmica que se baseia em indicadores de quantidade e qualidade de água disponível para usos naturais e segurança de barragem. A terceira dimensão, a econômica, cujos indicadores são formulados com base na garantia da água para irrigação, pecuária e atividade industrial. E

a dimensão resiliência formulada a partir de indicadores que avaliam a capacidade de reservação natural e artificial de água, potencial de armazenamento subterrâneo e variabilidade pluviométrica (ANA, 2019). Estas métricas, incapazes de medir a segurança hídrica em nível domiciliar, não são limitadas apenas pela escala de análise inadequada, mas sobretudo pelo tipo de dado coletado localizar-se no campo conceitual da segurança hídrica instrumental e na sua incapacidade de capturar a dimensão política e diferenciações sociais para caracterizar a (in)segurança hídrica como construção social.

No mesmo sentido, os dados do Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS), são produzidos a partir de informações a respeito dos serviços de abastecimento de água em escala municipal, informações técnico-operacionais e financeiras, o que inclui dados sobre a oferta e a qualidade dos serviços oferecidos à população (SNIS, 2019). Nesta abordagem instrumental, a segurança hídrica é definida pela oferta de quantidade de água em qualidade adequada para múltiplos consumos humanos. Para isso são consideradas informações de pluviometria, disponibilidade de água superficial e subterrânea, capacidades de tratamento da água bruta, distribuição da água tratada, quantidade de ligações, perdas de água e custos/receitas operacionais (ANA, 2019; SNIS, 2019). Esses dados, geralmente, retratam apenas a realidade das áreas urbanizadas, não contendo informações sobre comunidades não atendidas e ignorando as soluções de abastecimento locais, tanto em zonas rurais como urbanas.

A Tabela 1 elenca importantes fontes de dados secundários, próprias à oferta de informações para estudo segurança hídrica no Brasil, com abrangência em todo país, destacando as limitações à aplicação da Segurança Hídrica Crítica.

Em relação à unidade de análise, as ferramentas métricas se dividem em três escalas: administrativa (município a país), hidrológica (bacia hidrográfica) e relações sociais (comunidade, domicílio). Assim, exprime-se o primeiro desafio: os dados secundários disponíveis são produzidos em unidades de análises incompatíveis com a leitura da segurança hídrica crítica, porém compatíveis com métodos de planejamento instrumental de recursos hídricos.

Tabela 1 Fontes de dados disponíveis e os desafios para a segurança hídrica crítica.

Fonte de dados secundários	Instituição Responsável	Unidade de análise	Frequência da coleta dos dados	Limitações dos dados à análise de Segurança Hídrica Crítica
Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento	Ministério do Desenvolvimento Regional	Município	Anual	Unidade de análise pouco detalhada
Censo Demográfico	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	Setor censitário	Decenal	Frequência temporal e dados não adequados
Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios Contínua	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	Estados e municípios da capital e outras menos detalhadas	Trimestral, anual e variável**	Unidade de análise pouco detalhada
Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos/PNSH	Agência Nacional de Águas	Ottobacias e UTAs*	Fontes de 2010 e 2017	Indicadores e dados construídos com base na oferta e demanda de água para escalas territoriais de ottobacias

*UTAs: Unidades Territoriais de Análise é composto pelo agrupamento de ottobacias em situação crítica de segurança hídrica.** Os dados do PNAD apresentam variação de acordo com o tipo de dados. Mais informações consultar <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9171-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua-mensal.html?=&t=o-que-e>.

A principal preocupação é que a produção de dados restrita à abordagem instrumental impossibilite, de forma prematura, alternativas e novas interpretações, práticas e políticas sobre (in)segurança hídrica crítica, bem como outras compreensões das dinâmicas territoriais (JEPSON et al., 2017; ZEITOUN et al., 2016).

Além dos dados e escalas contemplados na abordagem instrumental, para a leitura crítica da segurança hídrica é fundamental considerar: o acesso à água (JEPSON, 2014; SUBBARAMAN et al., 2015); custos da renda familiar com a água (SUBBARAMAN et al., 2015); quantidade e qualidade de água para as atividades domésticas (JEPSON, 2014). Indica-

dores de raça, renda e gênero, intermitência no abastecimento e acesso à rede de abastecimento também devem ser considerados. Ao incluir essas dimensões, necessariamente, ampliamos o espaço analítico de modo a avaliar a segurança hídrica como um processo relacional e dinâmico vinculado à experiência vivida, e não apenas como condições parametrizadas em relação ao acesso, qualidade ou disponibilidade de água (JEPSON et al., 2017a). Diante da ausência de informações secundárias para subsidiar análises sobre segurança hídrica domiciliar, pesquisadores têm optado por coletar dados primários em campo por meio de questionários e entrevistas semi-estruturadas (TOMAZ et. al, 2020; CORTEZ, 2019; JEPSON et al., 2017b; YOUNG et al., 2019). Neste sentido, o desafio se constitui em identificar amostragens representativas para que tais estudos possam ser generalizados e refletidos na escala no município e regiões, mas agora com especificidade e componentes qualitativos que a análise na escala do domicílio proporciona.

Pontos de partida para se pensar a Segurança Hídrica na Macrometrópole a partir da perspectiva crítica

Ao pensarmos a segurança hídrica a partir do entendimento da água como resultado de relações hidrossociais que se constituem em fluxos materiais e de poder, abrem-se oportunidades para analisar os processos que produzem a segurança hídrica, assim como os desafios que se constituem. Nos últimos anos, conforme tratado neste capítulo, pesquisadores têm revisado criticamente o conceito instrumental de segurança hídrica, de forma a fortalecer o combate às desigualdades nos sistemas de distribuição da água.

Ao reconhecermos que a segurança hídrica é produzida por meio de relações hidrossociais, se observa uma mudança quanto às escalas ativas e construídas neste processo, assim como a multiplicidade de atores envolvidos e a importância das especificidades contextuais de cada local. Neste sentido, a produção da segurança hídrica e de insegurança hídrica perpassa os limites de bacias hidrográficas e constitui territórios hidrossociais a partir da distribuição de fluxos de água, de poder e de suas infraestruturas.

Se por um lado, tal espacialização se constitui em uma nova escala geográfica, o local também ganha importância como no caso da escala domiciliar e individual pois é ali que se materializa a (in)segurança hídrica. Ao analisarmos as múltiplas dimensões em que a falta de acesso à água impacta as práticas do dia a dia na escala do domicílio, é possível avaliar se a segurança hídrica existe. As especificidades do contexto local em termos de disponibilidade hídrica, juntamente com a estruturas de poder presentes, levam a reflexão para a importância de considerar soluções de controle local a partir da co-produção de soluções e a criação de um sistema híbrido de distribuição e abastecimento de água que não dependa unicamente de uma empresa e sistema de abastecimento.

Tais oportunidades e novas maneiras de se pensar e planejar territórios como a macrometrópole paulista, a partir do conceito da segurança hídrica crítica também nos leva a desafios como o tipo de dados necessários para capturar tais processos e o formato dos dados que estão disponíveis. A combinação de indicadores locais, junto ao conhecimento das realidades específicas, precisa ser assimilada na fundamentação do planejamento e gestão hídricos, trazendo maior atenção à escala domiciliar. É necessário repensar os tipos de dados e a unidade de análise utilizada na sua coleta e assim aumentar o leque de informações disponibilizadas que possibilitem a discussão da segurança hídrica além da perspectiva instrumental.

Por fim, as estruturas e os mecanismos institucionais de governança ambiental existentes no contexto da macrometrópole paulista são fragmentados, setorializados e utilizam o recorte das unidades de gerenciamento hídrico e as bacias hidrográficas como norteadoras dos espaços de tomada de decisão (TRAVASSOS et al., 2019; TORRES et al., 2019). Neste sentido, é importante pensarmos e construirmos novas hierarquias ou estruturas de tomada de decisão que reconheçam as limitações atuais e necessidade de integração. Além disso, a participação deve se constituir não só na tomada de decisão, mas também na definição e implementação de soluções, que crie novas práticas de co-produção com o protagonismo do cidadão e onde o Estado poderia assumir diferentes funções, desde mediador, financiador e gestor das ações e processos que produzirão a segurança hídrica. Portanto, a pergunta que devemos fazer é como podemos produzir uma segurança hídrica baseada no princípio

do direito à água, que responda às necessidades dos múltiplos atores envolvidos, humanos e não humanos, tendo como ponto de partida o indivíduo e o domicílio e que se desdobre nos territórios hidrossociais que se constituem a partir de tais dinâmicas.

Agradecimentos – Os autores agradecem o apoio recebido da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) processo n. 2015/03804-9.

Referências

ABES – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA. **SABESP – Legados da crise hídrica**. Enfrentando crises, deixando legados e conquistas! São Paulo: ABES e BB Editora, 2017.

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (BRASIL). **Plano Nacional de Segurança Hídrica**. Brasília: ANA, 2019.

AVERSA, M.; OLIVEIRA, V. E. Governança Metropolitana e Política de Saneamento: trajetórias dependentes na Grande São Paulo. **Cadernos MetrÓpole**, v.23, n. 52, p. 1085 - 1108, 2021.

BAKKER, K. **An Uncooperative Commodity**: Privatizing Water in England and Wales. Oxford: Oxford University Press, 2003.

BAKKER, K. Water security: research challenges and opportunities. **Science**, v. 337, 2012. DOI: 10.1126/science.1226337

BOELEN, R. et al. Hydrosocial territories: a political ecology perspective. **Water International**, v. 41, n. 1, p. 1–14, 2016.

BRASIL. **Lei nº 12.187**, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Brasília: Casa Civil, 2009.

BRASIL. **Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012, que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC**; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC. Brasília: Casa Civil, 2012.

BRASIL. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**. Diagnóstico dos serviços de Água e Esgoto - 2019 Brasília: SNIS, 2019.

BROWN, C. et al. Is water security necessary? An empirical analysis of the effects of climate hazards on national-level economic growth. **Philosophical Transactions of the Royal Society**, v. 371, 2013.

CARMO, R. L. do; ANAZAWA, T. M. Hidromegalópole São Paulo-Rio de Janeiro: Escassez hídrica, sobreposição de espacialidades e conflitos. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, Brasília, n. 17, p. 61-68, 2017.

CORTEZ, R. S. Água no centro: segurança hídrica em uma ocupação popular por moradia na área central de São Paulo. 2019. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Gestão do Território) - Universidade Federal do ABC, São Bernardo do Campo, 2019.

COOK, C.; BAKKER, K. Water security: debating an emerging paradigm. **Global Environ. Change**. v. 22, n. 1, p. 94–102, 2012.

DAEE – DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista**. Relatório Final, v. 1, 2 e 3. São Paulo: DAEE, 2013.

EMPINOTTI, V. L. et al. Governance and water security: The role of the water institutional framework in the 2013–15 water crisis in São Paulo, Brazil. **Geoforum**, v. 98, p. 46-54, 2019a.

EMPINOTTI, V.; GIATTI, L.; SINISGALLI, P.; BERMANN, C. O. **Nexo Água - Energia - Alimento e os desafios da governança ambiental da macrometrópole paulista**. In: Governança e Planejamento Ambiental: adaptação e políticas públicas na Macrometrópole Paulista. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2019b. p. 171–177.

EMPINOTTI, V. L. et al. Desafios da governança da água: a contribuição do conceito de territórios hidrossociais para novos arranjos institucionais. **Estudos Avançados**, no prelo, 2021.

FORMIGA-JOHNSON, R. M., BRITTO, A. L. Segurança hídrica, abastecimento metropolitano e mudanças climáticas: considerações sobre o caso do Rio de Janeiro. **Ambiente & Sociedade**, v. 23, p. 1-21, 2020.

GERLAK, A. K. et al. Water security: A review of place-based research. **Environmental Science & Policy**, v. 82, p. 79–89, 2018. doi:10.1016/j.envsci.2018.01.009

GREY, D. et al. Water security in one blue planet: twenty-first century policy challenges for science. **Philosophical Transactions of the Royal Society**, v. 371, p. 1-10, 2013.

HOFF, H. Understanding the Nexus. In: Background Paper for the Bonn2011 Conference: The Water, Energy and Food Security Nexus; 16-18 novembro 2011. Stockholm Environment Institute, Stockholm, 2011.

INEA – INSTITUTO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE DO RIO DE JANEIRO. Nota Técnica DIGAT/INEA nº 01-A, de 26 de março de 2014, relativa à Proposta paulista de transposição de águas da Bacia do rio Paraíba do Sul & Segurança hídrica do Estado do Rio de Janeiro. In: **Revista Ineana** (Revista técnica do Instituto Estadual do Ambiente, RJ). Rio de Janeiro: v. 3, n. 1, p. 72–84. , jul./dez, 2014,

JEPSON, W. et al. Advancing human capabilities for water security: A relational approach. **Water Security**, v. 1, p. 46-52, 2017a.

JEPSON, W. et al. Progress in household water insecurity metrics: a cross-disciplinary approach. **WIREs Water**, v.4, n. 1214, p. 1 -21, 2017b.

JEPSON, W. Measuring ‘no-win’ waterscapes: Experience-based scales and classification approaches to assess household water security in colonias on the US– Mexico border. **Geoforum**, v. 51, p. 107–120, 2014.

KLINK, J.; SOUZA, M. B. Financeirização: conceitos, experiências e a relevância para o campo do planejamento urbano brasileiro. **Cadernos Metrôpole**, São Paulo, v. 19, n. 39, p. 379-406, 2017.

KLINK, J. J.; RMPINOTTI, V. L.; AVERSA, M. On contested water governance and the making of urban financialisation: exploring the case of metropolitan São Paulo, Brazil. **Urban Studies**, p. 1-20, 2019. DOI: 10.1177/0042098019844390.

LAUTZE, J.; MANTHRITHILAKE, H. Water security: old concepts, new package, what value? **Natural Resource Forum**, v. 36, p. 76-87, 2012.

LINTON, J. Is the hydrologic cycle sustainable? A historical–geographical critique of a modern concept. **Annals of the Association of American Geographers**. v. 98, n. 3, p. 630–649, 2008.

LINTON, J. **What is Water? The History of a Modern Abstraction**. Vancouver: UBC Press, 2010.

LINTON, J.; BUDDS, J. The hydrosocial cycle: Defining and mobilizing a relational dialectical approach to water. **Geoforum**, v. 57, p. 170-180, 2014.

LOFTUS, A. Water (in) security: securing the right to water. **The Geographical Journal**, v. 181, n. 4, p. 350-356, 2015.

MOLLE, F. Nirvana concepts, narratives and policy models: Insight from the water sector. **Water Alternatives**, v. 1, n. 1, p. 131 - 156, 2008.

OCTAVIANI, T.; STADDON, C. A review of 80 assessment tools measuring water security. **Wires Water**, v. 8, n. 3, p. 1-24, 2021. <http://dx.doi.org/10.1002/wat2.1516>.

SABESP – COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Relatório da Administração de 2015**. São Paulo: s/d. Disponível em < <https://bit.ly/3a2mn2F>>. Acesso em 10 abr 21.

SCHAPIRO, M. G.; MARINHO, S. M. M. Conflito de Interesses nas Empresas Estatais: Uma análise dos casos Eletrobrás e Sabesp. **Revista Direito Práxis**. Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 1424-1461, 2018.

SUBBARAMAN, R. et al. Multidimensional Measurement of Household Water Poverty in a Mumbai Slum: looking beyond water quality. **Plos One**, v. 10, n. 7, p. 1-19, 2015.

SWYNGEDOUW, E. **Social power and the urbanization of water: Flows of power**. Oxford, UK: Oxford University, 2004.

SWYNGEDOUW, E.; BOELEN, R. “...And not a single injustice remains”: Hydro-Territorial Colonization and Techno-Political Transformation in Spain. In: BOELEN, R.; PERREAULT, T.; VOS, J. *Water Justice*. Cambridge: Cambridge University Press, 2018, p. 115 - 133.

TSUTSUI, H. K.; EMPINOTTI, V. L. **O papel da água nas dinâmicas territoriais: aplicação do sistema de análise do ciclo hidrossocial na tríplice fronteira (Mato Grosso do Sul - Paraná - São Paulo)**. In: Congresso Luso-Brasileiro para o planejamento urbano, regional, integrado e sustentável (PLURIS 2021 Digital), 9., 2021, Virtual: UNESP, 2021.

TOMAZ, P. et al. Urban Household Water Insecurity from the Margins: perspectives from northeast Brazil. **The Professional Geographer**, v. 72, n. 4, p. 481-498, 2020. <http://dx.doi.org/10.1080/00330124.2020.1750439>.

TORRES, P. H. C.; RAMOS, R. F.; GONÇALVES, L. R. Environmental Conflicts at São Paulo Macrometropolis: Paranapiacaba and São Sebastião. **Ambiente & Sociedade**, [S. l.], v. 22, 2019. DOI: 10.1590/1809- 4422asoc20190101vu201912ao.

TRAVASSOS, L.; MOMM, S.; TORRES, P. **Apontamentos sobre urbanização, adaptação e vulnerabilidades na MMP**. In: TORRES, P. H.; JACOBI, P. R.; BARBI, F.; GONÇALVES, L. R. (org.). *Governança e Planejamento Ambiental: adaptação e políticas públicas na Macrometrópole Paulista*. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2019. p. 120-126.

UN INWEH – United Nations University – Institute for Water, Environment and Health. *Water Security and the Global Water Agenda*. Ontario: United Nations University, p. 37; 2013.

UNESCO; UNESCO I-WSSM. **Water Security and the Sustainable Development Goals** (Series I). Global Water Security Issues (GWSI) Series. Paris: UNESCO Publishing, 2019.

YOUNG, S. et al., The Household Water InSecurity Experiences (HWISE) Scale: development and validation of an household water insecurity measure for low-income and middle-income countries. **BMJ Global Health**, v.4:e001750.2019.

ZEITOUN, M. et al. Reductionist and integrative research approaches to complex water security policy challenges. **Global Environmental Change**, v. 39, p.143-154, 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.04.010>.