

MAURÍCIO WALDMAN

**ÁGUA:
DESAFIOS E OPORTUNIDADES**



**EDITORA KOTEV
SÉRIE RECURSOS HÍDRICOS 9**

ÁGUA: DESAFIOS E OPORTUNIDADES ¹

MAURÍCIO WALDMAN ²

Não foi por falta de aviso. Na última década os especialistas repetidamente emitiram advertências quanto à probabilidade de a metrópole paulista confrontar-se com um cenário no qual o ator principal estaria representado pelo *The Ghost of Dry Taps*. Qual seja: *O Fantasma das Torneiras Secas*.

Este angustiante veredicto da possibilidade de o império da sede assenhorear-se de vez da metrópole, fenômeno demarcado no bojo de uma crise hídrica que se afirma na região Sudeste do país, tem respaldo em inúmeras pesquisas e levantamentos, no mais das vezes, calçados em sólidos prontuários com foco nas mudanças climáticas (Box).

Certo é que esta problemática se relaciona a um panorama crivado por incessantes agressões cometidas contra o ambiente. Comumente, os impactos nos mananciais de água foram, de modo rotineiro, registrados durante décadas no noticiário cotidiano, e isto, par a par com reconhecidas insuficiências na gestão dos recursos hídricos por parte da esfera administrativa. Logo, seria difícil aguardar por desenlace diferente do que hoje é possível divisar em toda sua incômoda crueza.

Confira-se que durante a estiagem e a crise do abastecimento que afligiu a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) no biênio 2013-2015, os gestores do aparelho de Estado, a despeito de sucessivos alertas e antecipações, insistentemente advertindo para uma reincidente entressafra pluviométrica, não titubearam em enveredar numa aposta de alto risco: deixar de enfrentar o problema.

Como sempre acontece, contavam com a boa vontade de São Pedro. Contudo, o senhor das chaves do céu, em clara zombaria às expectativas dos burocratas, negou-se lá do alto a encher os reservatórios. Assim, de vez que acontecimentos como estes tendem a repetir-se, as espinhosas preocupações que despertam são de molde a que todos, passem a pautar reflexões e ações propositivas.

Vamos então por partes. Retrocedendo no tempo, uma nota de interesse é a Carta de Pero Vaz de Caminha, que em 1500 definiu o Brasil como *País das Muitas Águas*. Nesta linha de argumentação, seria imperioso pontuar que o território nacional

desfruta de generoso quinhão hídrico: nada menos que 12% da água de escoamento superficial do Planeta ³.

A CRISE HÍDRICA DA REGIÃO SUDESTE

A crise hídrica que abateu-se na região Sudeste do Brasil e na RMSP em 2013-2014, extravasando para o ano de 2015, decorreu tanto de fatores climatológicos e hidrológicos, quanto de sucessivos impactos antropogênicos, apoiados numa das pontas no excessivo desperdício de água, assim como em falhas de infraestrutura, e na outra, firmados na urbanização desenfreada e na blindagem do solo urbano, induzindo alterações climáticas que convergiram sobre a Grande São Paulo, sendo uma das notas mais características, as alterações drásticas no perfil pluviométrico. A metropolização acentuou o efeito da ilha urbana de calor, induzindo elevação da temperatura em mais de 2°C nos últimos 50 anos, e na sequência, amplificou entre duas a três vezes as chuvas intensas. Relatórios meteorológicos confirmam o aumento de dias com pluviometria torrencial e moderada, verificando-se inclusive tempestades durante o inverno, época tradicionalmente seca. Em contrapartida, o número de dias com chuviscos diminuiu de modo considerável. Na somatória destas disritmias climáticas, a eclosão de fortes estiagens seria o mínimo a se esperar, tendendo novamente a ensombrar toda a RMSP (Vide MARENGO *et* DIAS, 2015: 83; TUNDISI; BRAGA; TUNDISI *et* CIMINELLI, 2015: 724-725 e CASSETI, 1991).

Outro apontamento, registra que o acervo hidrográfico do país concentra cerca de 53% da descarga total de água doce da América do Sul, que por sinal, é o mais bem aquinhoadado rincão da Terra em reservas do líquido.

A prodigalidade deste patrimônio hídrico transparece de modo mais esclarecedor ainda quando, à notável rede das águas de superfície, que escoam através de doze regiões hidrográficas (Vide Figura 1), agregamos à contabilidade hídrica o formidável estoque de águas subterrâneas.

Note-se que o território do país resguarda 23 aquíferos de grande porte, todos com plena capacidade de agraciar os nacionais com as benesses das águas doces. O mais famoso de todos, o Aquífero Guarani, concentra volume equivalente a 90,2% de toda água de superfície da Terra.

Não fosse suficiente, outro aquífero, o Alter do Chão, situado na Amazônia brasileira, ultrapassa o Guarani. Considerado o maior do Planeta, esta magnífica obra natural foi descoberta cinquenta anos atrás durante uma prospecção petrolífera.

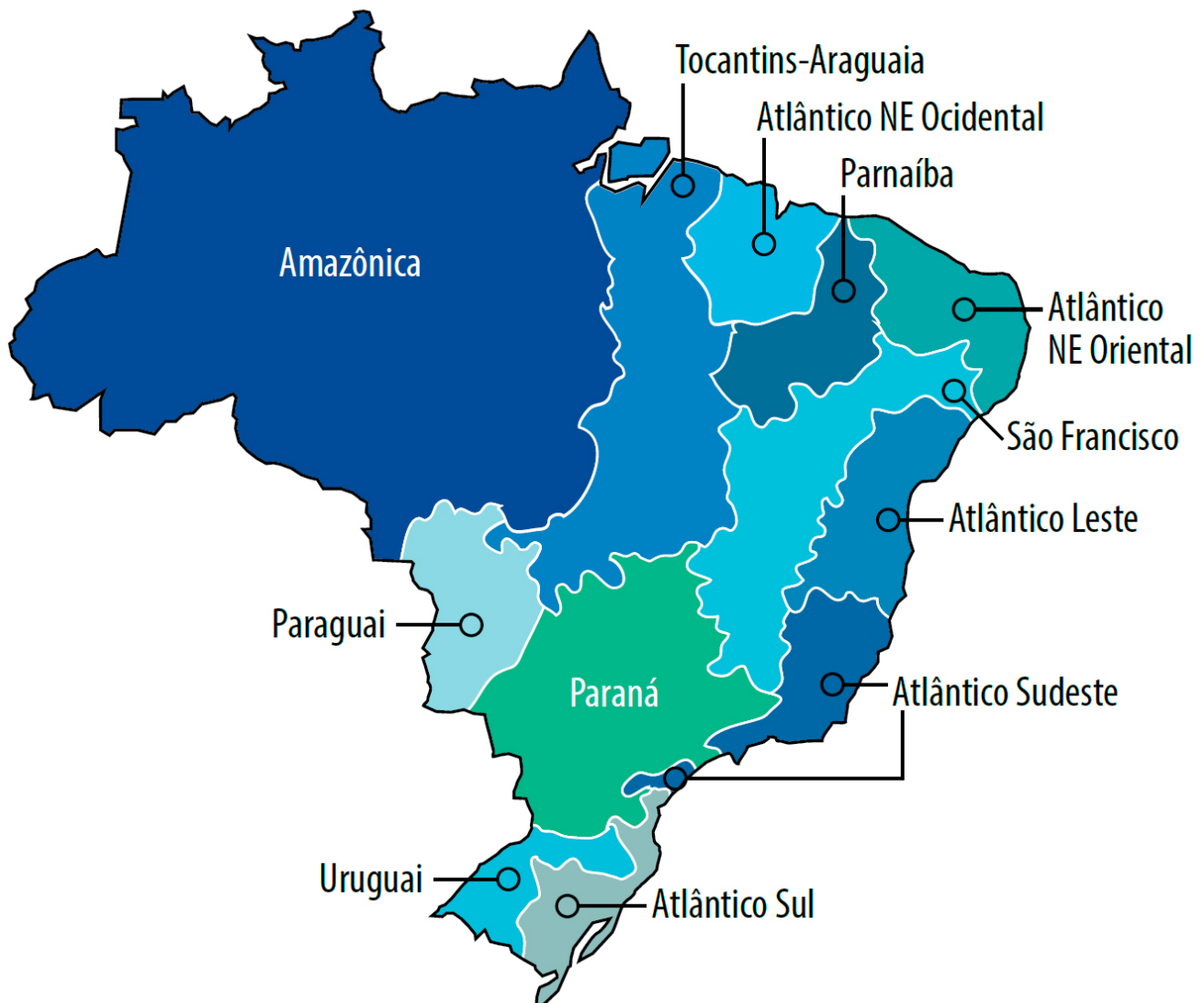


FIGURA 1 - O patrimônio hidrológico brasileiro compõe-se de doze regiões hidrográficas, que cobrem a totalidade do país. O fluxo destas bacias é mantido prioritariamente por um regime tropical de chuvas, que nos períodos de estiagens, asseguram o caudal com base na contribuição dos aquíferos (Fonte: < <https://www12.senado.leg.br/noticias/especiais/especial-cidadania/em-busca-de-um-novo-modelo-de-gestao-para-o-uso-da-agua/infograficos> >. Acesso: 25-02-2019)

Com base nos dados disponíveis até o momento, as estimativas das reservas hídricas para o aquífero consideram uma área de ocorrência de cerca de 410.000 km² e uma espessura média de 400 metros, acumulando um volume de saturação em torno de 33.000 Km³, duas vezes o volume do Guarani, montante apto para esbaldar toda a população da Terra durante trezentos anos ⁴.

Pois então, somando-se os fluxos de superfície ao líquido estocado no subsolo, o patrimônio hídrico nacional corresponde a um quinto da água doce da Terra, um portentoso capital hidrológico que, todavia, embora merecedor de toda atenção

possível por parte das autoridades, não inspirou nenhuma modalidade adequada de gerenciamento.

Pelo contrário, a escassez de água, além de não se restringir a espaços tidos como icônicos de carência do líquido (caso do sertão nordestino), é sentida em especial no meio urbano, que de acordo com o Censo Populacional de 2010, constituiu o lar de 84% dos brasileiros (IBGE, 2010).

Outro parecer, de 2017, adicionalmente nos revela que as manchas urbanas, embora representem menos de 1% do território brasileiro (mais exatamente, correspondem a 0,63%), concentram 160 milhões de habitantes, ou seja, 84,3% da população total do país (EMBRAPA, 2017).

Materializando padrões de concentração de população e atividades cujos impactos desdobram-se por amplíssimos entornos geográficos, o meio urbano gera poderosa entropia hídrica, tanto no sistema urbano em si mesmo, quanto nos espaços a ele relacionados. Logo, a escassez não tem dado mostras de arrefecimento, ampliando-se ano a ano com estaca axial na rede nacional de metrópoles.

A vista do que foi exposto, a crise hídrica é uma problemática que desde meados do século passado, passou a prescindir de investidora rural, carreando consigo óbices de tipo novo, vitaminados por desequilíbrios ecológicos de ordem antropogênica, que acometem com vigor um meio crescentemente artificializado.

De fato, trata-se de uma crise de gestão da água doce impulsionada por toda sorte de desequilíbrios, nos quais de uma forma ou de outra, imperam as externalidades da abundância e da rarefação, retrato manietado de uma contundente majestade hídrica ressentida, que passa a manifestar-se através de espasmos contraditórios e desordenados.

Assim, levantamentos do Ministério da Integração Social confirmam que em Agosto de 2017, um número assombroso de 1.296 municípios (23,26% do total), solicitou socorro à administração federal para equacionar calamidades que se estenderam numa ponta, na falta de água, e na outra, no excesso de chuvas.

A título de ilustração, o ano de 2017 acusou situações anômalas, caso de Fortaleza, metrópole na qual a falta d'água castigou cerca de novecentas mil pessoas e de Maceió, devastada por fortes chuvas (note-se que este último centro urbano é nordestino, o que em um raciocínio de senso comum, excluiria o registro de fatos como inundações e dilúvios).

Num contexto como este, a chamada Macrometrópole Paulista (MMP), ou Complexo Metropolitano Expandido (CME), no Estado de São Paulo (ESP), inspira preocupação especial. Configurando autêntica *core area* ⁵ da formação socioespacial brasileira, a MMP foi antecipada por diversos órgãos de planejamento urbano nos anos 1990. Formada por uma vasta e complexa rede de metrópoles, o Complexo Metropolitano Expandido do Estado de São Paulo, consolidou-se por intermédio de conexões e interações entre diversas Regiões Metropolitanas (RM) em expansão incessante.

Geograficamente, a Macrometrópole Paulista inclui nos dias de hoje, além da Região Metropolitana de São Paulo (RM líder), as RM do Vale do Paraíba e Litoral Norte, de Campinas, da Baixada Santista e de Sorocaba ⁶, às quais se somam as Aglomerações Urbanas (AU) de Jundiaí e Piracicaba, que a mais ver, tende, num futuro não muito distante, a fundir-se com a RM de Ribeirão Preto e a AU de Franca, localizadas no Norte do Estado de São Paulo (Figura 2).

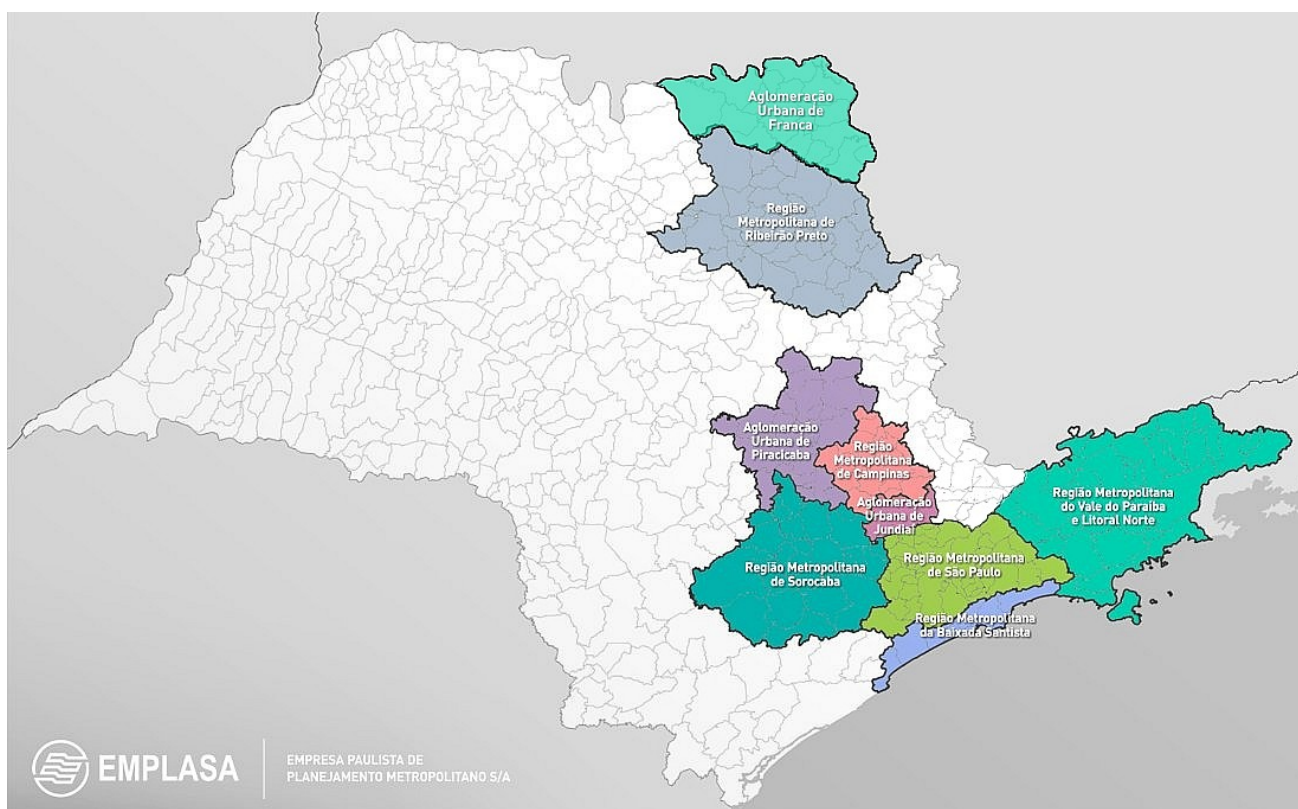


FIGURA 2 - Panorama dos grandes complexos metropolitanos do Estado de São Paulo em 2018
(Fonte: < <https://www.emplasa.sp.gov.br/PlanejamentoRegional> >. Acesso: 26-02-2019)

Esta vasta conurbação prima por um magnetismo espacial cabalmente concentrador, destacando-a no seio de um Estado, o de São Paulo, que por sua vez é um núcleo polarizador da territorialidade nacional.

No ano de 2018, a MMP correspondia a um quinto da superfície do Estado de São Paulo, abrigando 174 municípios e 33.650.000 habitantes. Neste mesmo ano, esta aglomeração amehava 50% da área urbanizada, 74,7% da população e 81,9% do Produto Interno Bruto (PIB) do ESP.

O Complexo Metropolitano Expandido hospeda ainda as docas de Santos (28% do comércio internacional do país), assim como o Aeroporto Internacional de Guarulhos (37,5 milhões de passageiros, maior fluxo aeroviário nacional), dados absolutamente compatíveis com um espaço que responde pela fatia de 28% do PIB brasileiro (Dados de 2017).

Detendo papel-chave na formação socioespacial brasileira, é evidente que qualquer distúrbio que venha a ocorrer na macrometrópole necessariamente reverbera, em diversos níveis, escalas e conjunturas, junto à totalidade do espaço nacional, dita particularmente verdadeira para a cidade de São Paulo, epicentro da MMP.

Neste particular, um aspecto a ser frisado conecta-se ao quadro físico e natural no qual a capital paulista e a RMSP tem assento, associado que está à temática relativa à disponibilidade hídrica regional.

Saliente-se que o ESP, embora seja a unidade da federação mais populosa do Brasil, está contemplado com apenas 1,638% do potencial hídrico disponível no território nacional, acervo este que mesmo constituindo um provento copioso de água doce, é desproporcional diante do protagonismo geoeconômico desta unidade da federação.

Por sua vez, esta situação se complica quando se sabe que a RMSP, concentrando aproximadamente 10% da população do país, pode contar com apenas 4% das águas superficiais do ESP. Isto é: 0,06% dos recursos hídricos brasileiros.

Entendendo-se que números são números, na ponta do lápis, o suprimento *per capita* local de água dos metropolitas está restrito a cerca de 201 m³ habitante/ano, montante que atenderia quando muito, 13% das demandas hídricas da conurbação ⁷.

Levando-se em consideração as métricas estabelecidas com o intuito de demarcar a situação de *estresse hídrico*, a metrópole simplesmente não dispõe de 1.000 m³ de água/pessoa/ano, que sob determinada ótica técnica, seria a provisão mínima a ser garantida para matar a sede e dar conta das exigências do dia a dia dos metropolitas da RMSP ⁸.

Este quadro de escassez natural advém da geografia singular do sítio metropolitano, pois contrariamente a quase todas as grandes cidades do mundo, São Paulo foi fundada numa região de cabeceira (Figura 3), numa região hidrográfica conhecida como Bacia do Alto Tietê, cujos caudais são pouco expressivos para contemplar as requisições hídricas da metrópole.



FIGURA 3 - Mapa do Estado de São Paulo com a capital paulista em destaque nas nascentes do Tietê
(Fonte: < <http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhat/apresentacao> >. Acesso: 26-02-2019)

Caberia neste tópico o reparo de que em paralelo, foi justamente o fato da futura metrópole estar encarapitada numa serra regurgitante em brotos de água e de nascentes que impulsionou a projeção da cidade no espaço nacional.

Escoando na direção dos extremos sul-americanos, os cursos d'água do Alto Tietê e os fluxos subsequentes a jusante foram esteio por excelência do sertanismo paulista e das monções, em especial o caudaloso Tietê ⁹, em cujas nascentes foi fundada a Vila de Piratininga, sítio que relativamente ao sistema hidrográfico do planalto, teve nos primeiros momentos da colonização uma importância excepcional (Cf. TAUNAY, 2012; CAMPOS, 2006; PRADO JR., 1998: 21).

Assinale-se que as movimentações sertanistas foram, desde a segunda década do Século XVI, em grande parte tributárias da densa malha hidrográfica que verte rumo ao *hinterland*, por seu turno regrada por domínio orográfico especialíssimo, moldado pelas dessimetrias plano-altimétricas do pavimento geológico das terras a Ocidente dos bordos do planalto costeiro do atual Estado de São Paulo (Vide AB'SABER, 2004: 37).

Assim, tem-se fisionomicamente uma vertente marítima confinada pelos robustos paredões rochosos da Serra do Mar, exatamente onde foi fundada a cidade de São Paulo, aos monotonamente inclinados patamares da vertente continental, através dos quais escoam o essencial do débito fluvial das redes hidrográficas.

Em consonância com este imperativo geoespacial, São Paulo apenas satisfazia suas requisições hídricas nos tempos de outrora, quando configurava não mais do que uma pequena vila isolada nos altos da Serra do Mar, realidade que altera-se com o processo de crescimento urbano que se desencadeia a partir dos finais do Século XIX.

Neste quesito, anote-se que praticamente todas as grandes urbes que ponteiaram na esfera técnica que surge com a eclosão da sociedade urbana do mundo moderno, em contrário à capital paulista, estão assentadas no curso inferior ou intermediário das bacias hidrográficas.

No primeiro caso podemos citar centros urbanos como Lisboa, Barcelona, Hamburgo, Oslo, Xangai, Buenos Aires, Cairo, Bangkok e Kinshasa; no segundo caso, estão os sítios de Delhi, Abuja, Bogotá, Belgrado, Moscou, Bratislava, Varsóvia, Budapeste, Moscou e Paris.

Todas essas cidades localizam-se pelo mínimo a certa distância das nascentes dos rios que as abastecem de água, dispondo, até mesmo por obviedade, de caudais mais volumosos, pois estes se encorpam a jusante e não a montante das cabeceiras.

Porém, tal aferição não pode ser imprudentemente evocada para explicar as mazelas hídricas da metrópole. Atente-se que comumente, nas narrativas das secas e das estiagens, mais de uma vez a geografia foi requisitada para justificar dificuldades cuja matriz é a sociedade humana e não o meio natural.

Tanto assim acontece, que os critérios de disponibilidade de água terminam amiúde, assoberbados por conceitos e/ou por culturas de gerenciamento do recurso que hipertrofiaram a definição do *quantum* de água solicitado para as lides cotidianas e da administração pública.

Neste senso, o que se tem são normas gravadas por condicionalidades distanciadas de um mote verdadeiramente técnico, que por esta via, interferem na percepção do que seria escassez, afetando as noções usualmente aceitas relativas à aridez hídrica, e a valer, inclusive as premissas dos programas governamentais com interface com os recursos hídricos, asserção que com todas as letras, pode, a título de exemplo, ser endereçada para o semiárido nordestino (Box).

ATÉ QUE PONTO O NORDESTE É SEMIÁRIDO?

O semiárido nordestino, delimitado no Polígono das Secas pela isoietas 800 mm, é uma região bem menos árida do que supõe o imaginário nacional. Na realidade, atente-se que os ambientes secos, embora caracterizados por perdas potenciais de água devido à evaporação e transpiração - que deste modo excedem a proporção do líquido fornecido pelas chuvas -, constituem uma conceituação vaga, pois as zonas consideradas áridas são, em primeiro lugar, extremamente diversificadas em termos de perfis de paisagem, solo, fauna, flora e balanços hídricos. Daí que por este motivo, inexistente conceito de aridez aceita como universal. No geral, as regiões áridas recebem precipitação anual inferior a 100-300 mm/anos, e as semiáridas, variam de 200 a 800 mm/anos. Note-se, com base nestas métricas, que o critério de semiárido não admite sinonímia com os desertos e que esta mensuração no país, adota como marco espacial, *a pluviometria máxima proposta pelos especialistas* (800 mm), o que não obrigatoriamente configura situação crítica de oferta de água. Aliás, existem estudos que até mesmo relutam em caracterizar o sertão nordestino como semiárido, catalogando-o antes como uma savana seca. Ademais, levantamentos hidrotécnicos confirmam que a oferta de água da região atenderia, ao menos até 2020, as suas demandas hídricas, sendo que nesta declinação, a seca do sertão nordestino antes materializa uma crise de gestão, mas não de escassez (Cf. FAO, 2019; VIEIRA et GONDIM, 2015; RUNDEL, VILLAGRA, DILLON, ROIG-JUÑENT et DEBANDI, 2007; BAZARAA et AHMED, 1991).

Nessa linha de abordagem, seria oportuno argumentar num sentido exatamente oposto: o aspecto central desempenhado pela gestão das águas, determinante para a eclosão de crises e oscilações no abastecimento de água para a população.

Claro está que no país, tudo parece conspirar contra uma utilização criteriosa dos recursos naturais, sejam estes hídricos ou não e que a rigor, a tradição gerencial brasileira corre num sentido contrário a essa premissa, desdobrando-se quanto ao uso do líquido, *numa verdadeira não-política ou anti-política de águas doces*, passível de ser sintetizada tal como segue:

“Efetivamente, o que mais falta no Brasil não é água, mas determinado padrão cultural que agregue ética e melhore a eficiência de desempenho político dos

governos, da sociedade organizada lato sensu, das ações públicas e privadas, promotoras do desenvolvimento econômico, em geral, e da sua água doce, em particular” (REBOUÇAS, 2015: 30-31).

No tocante à metrópole paulista, esta anti-política da água doce corporificou-se através da inviabilização ambiental dos cursos d’água e dos mananciais do Alto Tietê, que paulatinamente foram postos a perder, quando não transformados em canais de esgotos e nas onipresentes avenidas de fundo de vale, que nesta derivação, surgem com o concurso do questionável método de envelopar os rios.

Assim, diante da falta de alternativas criada pela própria metrópole, a expansão da conurbação impôs a transposição das águas de outras bacias, ao mesmo tempo em que a rede de drenagem de cabeceira passou a desempenhar o papel de vetor da difusão de águas residuárias, atingindo áreas extremamente distantes da Grande São Paulo, impactos amplificados por sistemas artificiais de ejeção de águas servidas, que se encarregam de difundir grandes plumas poluidoras em espaços que em princípio, seriam alheios aos escoamentos dos fluxos originais das bacias hidrográficas.

Deste modo, no contexto da RMSP e num contexto mais amplo, da MMP, ambas perpassadas por notórias carências da oferta natural de água doce, se imporia não somente a utilização racional e políticas rigorosas de conservação do líquido, *como particularmente, o uso inteligente de cada gota d’água.*

Ora, quando se sabe que o nível de perdas de água tratada ao longo da rede de distribuição na metrópole paulista atinge, de acordo com fontes independentes, a porcentagem estonteante de 31,2%, não há como não ficar alarmado. No final das contas, estas águas indevidamente descartadas, obtidas a um custo de purificação considerável, ultrapassam em volume a produção de um sistema das dimensões do Guarapiranga, um dos mais importantes na RMSP.

Rubrique-se que a despeito desta magnitude dos escapes de água na rede pública, ainda assim a população é brindada com contestações nada profissionais por parte da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), a empresa de abastecimento de água, que busca mascarar o problema por meio de fabulações matemáticas (Box), claro sinal de que a governança do Estado no Brasil insere-se no mesmo pacote de debates relacionados a uma gestão minimamente eficiente das águas doces.

Nada obstante, certamente é fundamental salientar que qualquer sistema artificial de distribuição de água grande porte, prefigurando intrincadas redes de tubulações, estações elevatórias, canais e instalações de purificação, necessariamente implica

em perdas do líquido, contratempos de índole logística aos quais se somam extravios comerciais (roubos de água por meio de “gatos”, violação de registros, sub-registros não contabilizados, etc.), pelo que inexitem grandes circuitos hidráulicos à prova de perdas de água.

AS “MATEMÁTICAS” DA SABESP

Na última década a SABESP invitou esforços em anunciar redução das escandalosas perdas de água tratada na rede pública. Porém, os índices de retração dos extravios de água divulgados pela companhia foram colocados *sub judice* por reportagem publicada pelo jornal O Estado de S. Paulo na edição de 18-02-2014. a matéria publicada pelo jornal mostra que as perdas efetivas de água tratada em 2013 atingiram 31,2% do volume produzido pela SABESP, porcentagem que por sinal, confere com os levantamentos realizados pelos especialistas em abastecimento. Porém, a companhia, divulga o índice de 24,4%. Confira-se: *a diferença ocorre porque a SABESP compara a produção total com o volume de água pago pelos consumidores, que é maior do que o volume realmente consumido*. 35% dos usuários pagam tarifa mínima de R\$ 16,82 por até 10 mil litros por mês, mesmo tendo gasto uma quantidade menor (*apud* OESP, 18-02-2014).

Todavia, ressalve-se que a água perdida no trajeto aos consumidores é passível de ser minimizada com base numa gestão de excelência. Ainda que patamares entre 5 a 15% sejam assumidos como expressão de *médias aceitáveis de perdas* em países desenvolvidos, esforços institucionais para fazer retrair perdas sistêmicas obtiveram sucesso bem maior em muitas cidades pelo mundo afora.

A saber, este seria o caso das cidades de Chicago, com 2% de perdas; Amsterdã, com 3%; Frankfurt, 3,3%; Tóquio, 3,6%; Barcelona, com 6%. Mesmo cidades com largo prontuário de problemas de gestão exibem porcentagens mais aceitáveis do que a Grande São Paulo: a problemática Pequim perde 12,5% de água tratada e a caótica Mumbai, 13,6%.

Para uma gestão de excelência das águas doces, em paralelo ao aprimoramento do gerenciamento da distribuição, seria também possível pautar um amplo leque de medidas habilitadas a assegurar o abastecimento dos metropolitas. No caso das águas destinadas a empurrar dejetos, pode-se apelar para a engenhosa proposta de utilizar o líquido procedente da precipitação pluvial.

Note-se que basicamente, o meio urbano construído, no prisma de uma visualização postada na alta atmosfera, não passa de um vastíssimo telhado (Figura 4). Adotando

esta variável enquanto premissa propositiva, por que não estimular, inclusive com incentivos e/ou desabonando impostos urbanos, a instalação de sistemas prediais de reservação das águas das chuvas para finalidades não-potáveis?



FIGURA 4 - A Grande São Paulo em foto de satélite, com a área urbanizada em rosa, que na realidade, é o telhado da mancha urbana (Fonte: WALDMAN, 2006: 1)

Nesta perspectiva, seria meritório registrar perspicaz cálculo do economista Ladislau Dowbor, pelo qual uma chuva de 100 milímetros, fluindo sobre os 1.500 km² da mancha urbana da Grande São Paulo, significa 150 milhões de toneladas de água, que carentes da capacidade de escoamento e de infiltração são transformadas num vetor de catástrofes e escassez de água.

Todavia, caso sejam captadas e acumuladas em sistemas residenciais de reservação, podem na contramão trazer benefícios, a começar pela eliminação ou mitigação das enchentes e destinação da água tratada para finalidades mais nobres, tais como a dessedentação dos metropolitanos. Isto sem prejuízo de tarefas rotineiras como lavagem de calçadas e quintais, irrigação de jardins e limpeza pesada, funções para

as quais o recurso da água tratada, clorada e fluorada constituiria um esbanjamento despropositado.

Outra vertente está substantivada nas metodologias de saneamento, postulando a substituição dos sistemas usuais de expulsão dos efluentes residenciais em favor dos baseados em descargas reduzidas, mais eficientes e mais adequadas do ponto de vista ambiental ¹⁰. Anote-se que tecnicamente, entre 60 a 75% do consumo hídrico domiciliar é destinado para limpeza, higiene e movimentação de dejetos, gerando as chamadas águas cinzas e águas negras ¹¹.

Noutras palavras, tornar mais eficiente a utilização do aporte hídrico destinado ao saneamento pode substantivar notável *superavit* de água, poupada para o benefício do conjunto das atividades urbanas e dos cidadãos da metrópole.

Compreenda-se que a agenda de medidas mitigadoras para enfrentar a crise hídrica compõe uma pauta que sem meias-palavras, poderia ser carimbada como clássica, e que independentemente de já ser consagrada em metrópoles globais com nível de excelência na gestão das águas doces, aguarda encaminhamento e efetividade por parte das administrações municipais brasileiras.

Nesta linha de argumentação, no que se refere a um elenco sumário de medidas na órbita das atitudes dos metropolitas, podemos salientar:

- Colocação de caixas acopladas nos vasos sanitários, substituindo as válvulas hidras, preferencialmente reutilizando água de toalete;
- Educação ambiental visando pauta procedimental na afirmação da cidadania no uso do líquido;
- Proibição da distribuição gratuita de sacolinhas plásticas descartáveis, origem de enchentes e de epidemias;
- Instalação de torneiras com aeradores e/ou com vazão inteligente, por meio de sensores e bloqueadores mecânicos;
- Estímulo à implantação de sistemas de coleta das águas pluviais; para finalidades não-potáveis;
- Incentivo à reciclagem da fração seca do lixo e da compostagem residencial;

- Implantação de sistemas de banheiros secos em áreas periurbanas ou rurais;
- Desenvolver campanhas periódicas de manutenção doméstica de caixas d'água, válvulas, registros e torneiras;
- Bonificação de usuários que se destaque no uso correto de água por parte das concessionárias;
- Interdição legal de hábitos e práticas perdulárias em recursos hídricos;
- Implantação de calçadas verdes, construídas com blocos vazados permitindo a infiltração da água.
- Incentivo à arborização e ampliação das áreas verdes urbanas;
- Fomento do consumo responsável, diminuindo a quantidade de detritos e mitigando a abdução de água;
- Endurecimento da fiscalização, combatendo o roubo de água tratada;

Nessa senda, a escassez crescente de água requer bem mais uma mudança de procedimentos do que ampliação de investimentos. Assim, mais do que construir sistemas faraônicos de captação, adução e de transposição de águas, e acatando a mesma lógica, a construção de custosas redes de drenagem de dejetos, seguramente seria mais lógico e correto repensar os sistemas de banheiros.

Deste modo, o momento está a requerer a revisão nas formas como a água tem sido gerenciada, certamente solicitando mais inventividade e proposições inteligentes por parte do poder público. *Pari passu*, tornou-se insustentável a continuidade das “não-políticas” de água doce, dentre essas as que respaldam as administrações estaduais diante do gerenciamento desse insumo básico que é água.

Especialmente por que a evolução demográfica da Macrometrópole agregará outros seis milhões de habitantes até o ano de 2035 (um acréscimo de 20%), alavancando radicalmente as demandas pelo líquido, e por extensão, impondo uma mudança de rumos. Assim, dentre outras medidas, podemos destacar:

1. Inibição efetiva dos desperdícios e das perdas na rede. Perdas como as que ocorrem na rede de distribuição metropolitana da SABESP são indignas de um sítio urbano alçado à condição de espaço dinâmico da urbanização mundial. Extravios que

esbanjam pelo mínimo uma terça parte do abastecimento hídrico da Grande São Paulo são surrealistas, uma verdadeira afronta ao bom senso. O poder público tem que ao menos tentar alguma forma de eficiência para ser visto como entidade provida de algum tipo de utilidade funcional.

2. Fim do modelo do “torvelinho hídrico”. Historicamente, o poder público tem sido aluno aplicado das práticas de mau uso e de destruição premeditada dos recursos hídricos, adotando como matriz conceitual o modelo do “torvelinho hídrico”. Nesta modalidade de “gestão”, as fontes d’água doce de âmbito local são brutalizadas, depauperadas e devoradas pela especulação imobiliária. Como resultado, regiões mais distantes são convocadas para encher as caixas d’água da grande metrópole. Nitidamente, tanto a RMSP, quanto do mesmo modo a MMP, *reproduzem um modelo de ressecamento das águas*. A megalópole, ao se estender, distende suas fontes de provimento hídrico, eliminando os recursos hídricos locais e repassando para regiões mais recuadas o ônus do fornecimento do líquido (Box). O resgate de mananciais como os da Represa Billings, Cotia e Guarapiranga constitui, em parceria com outras políticas efetivas de defesa das águas doces, peça fundamental para que a metrópole paulista abandone o papel de epicentro da crise hídrica, oxigenando regiões doadoras como as da Bacia do Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

3. Repensar a SABESP como empresa pública. A Sabesp foi parcialmente privatizada em 1994 na administração do então Governador Luiz Antonio Fleury, sendo que a maior parte das ações permaneceu nas mãos do governo paulista. Contudo, em 2019 foi ventilada, no início da gestão do Governador João Dória, a proposta de acelerar a privatização, integralizando-a ou então, capitalizando a empresa por intermédio de uma *holding*. Seja como for, o fato mais transparente é que a SABESP tem produzido água de menos e lucros demais. Nos últimos vinte anos, esta concessionária - sexta maior operadora de serviços e água e esgoto do mundo - brilhou nos placares da Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA) e da Bolsa de Valores de Nova York. Na prática, seu desempenho tem sido guiado para satisfazer os acionistas e não os usuários urbanos de água. Lastreada com a expectativa de gerar lucro, vender água tornou-se para a SABESP uma finalidade precípua. Daí a omissão na aplicação de medidas visando disciplinar o uso do recurso. Seria pertinente salientar, as análises da questão do abastecimento jamais podem perder de vista que a água constitui uma substância de notório interesse público, o que direciona o debate na direção de tanto de mantê-la nos marcos de uma empresa sob controle do Estado, quanto de rever e repensar o tipo de governança pública que lhe é, ou lhe será outorgada. Não basta a SABESP ser uma empresa *estatal*. É necessário que ao mesmo tempo seja de fato, uma empresa *pública*.

A FRONTEIRA HÍDRICA FINAL DA RMSP

Geograficamente, o Vale do Ribeira do Iguape constitui a última área relativamente preservada do ponto de vista ambiental no Estado de São Paulo, situada no Sul do Estado de São Paulo e no Nordeste do Paraná. Resguardando um patrimônio hidrológico importante e até o momento a salvo da abdução das suas águas por parte da RMSP, a exploração dos recursos hídricos da bacia do Ribeira do Iguape seria um ponto culminante da política de reversão de águas que objetivamente, tem sido aplicada há décadas no Estado de São Paulo. O vale deste rio, uma das últimas reservas da Mata Atlântica de grande porte do Brasil, é habitado por várias populações tradicionais (basicamente quilombolas), e o represamento da bacia redundaria em seríssimos impactos socioambientais. Situado a mais de 700 metros de desnível com relação à RMSP, a água do Vale do Ribeira teria que ser bombeada por instalações ciclópicas, uma autêntica cachoeira ao contrário, decorrendo em pesados custos ambientais. Disto se deduz que antes de propor qualquer tipo de intervenção no Vale do Ribeira, a aplicação de políticas de conservação e de uso inteligente das águas doces localizadas na RMSP e no CMP constitui uma opção a ser priorizada (Vide WALDMAN, 2006; SEMASA, 1990 e 1991).

4. Valorização das políticas de preservação dos mananciais e dos reservatórios.

Durante décadas os mananciais têm sido alvo de ocupação desenfreada por grupos de loteadores clandestinos, apoiados formal e/ou informalmente por políticos de todos os partidos. Tais espaços passaram a integrar a carteira imobiliária, gerando bairros inteiros como resultado da especulação de terrenos em “lotes e prestações”. Essa prática, tal como registrou o historiador e geógrafo Caio Prado Jr., “consistiu no maior veio de ouro que se descobriu nesta São Paulo de Piratininga do século XX” (1998: 74). A ocupação das áreas de mananciais compromete a qualidade da água e a produção hídrica de espaços que em princípio, foram destinados a saciar a sede dos metropolitas. Este é um dos motivos que instigam a considerar que a gestão realmente existente dos recursos hídricos na metrópole configura uma “não-política” de águas doces. Todavia, a metrópole paulista exige medidas urgentes para reverter e enfrentar essa situação. Solicita, pois uma política real de água potável.

5. Toda situação de crise também abre portas para novas oportunidades. Pondera a sabedoria tradicional chinesa que os momentos de crise também revelam caminhos na direção do inédito. Nesta pontuação, que o quadro escancarado aos olhos dos metropolitas inspire a todos a repensar sua relação com a água, particularmente o poder público, que na qualidade de gestor detém a mais alta responsabilidade sobre o futuro da RMSP.

Precisamente por esta razão, a governança da água exige mais senso público, menos lucros indevidos; mais água potável, menos água bebível; mais responsabilidade e menos omissão.

Premissas necessárias e imprescindíveis para garantir as reservas de água doce da metrópole, vitais para o futuro próximo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LIVROS & CAPÍTULOS DE LIVROS

A'B SABER, Aziz Nacib. *São Paulo: Ensaios, Entreveros*. São Paulo (SP): Coedição Editora da Universidade de São Paulo (EDUSP) e Imprensa Oficial do Estado de São Paulo. 2004;

BARLOW, Maude *et* CLARKE, Tony. *Ouro Azul: Como as Grandes Corporações Estão se Apoderando da Água Doce do Nosso Planeta*, 1ª. edição. São Paulo (SP): M. Books do Brasil Editora Ltda. 2003;

BLACK, Maggie *et* KING, Jannet. *The Atlas of Water: Mapping the World's Most Critical Resource*. 2ª edição. Berkeley e Los Angeles (EUA): University of California. BRAGA, Benedito; TUNDISI, José Galiza; TUNDISI, Takao Matsumura;

BRAGA, Benedito; TUNDISI, José Galiza; TUNDISI, Takao Matsumura; CIMINELLI, Virgínia Sampaio Teixeira (Organizadores). *Águas Doces no Brasil: Capital Ecológico, Uso e Conservação*. 4ª. edição, revista e ampliada. São Paulo (SP): Escrituras Editora. 2015;

BRANCO, Samuel Murgel. *A Política de Utilização dos Recursos Hídricos e Seus Problemas Ambientais*. In: Caderno Polis, Edição Especial Eco-92, Ambiente Urbano e Qualidade de Vida, nº 3, pp. 54-57. São Paulo (SP): Instituto Polis. 1991;

_____. *Água: Origem, Uso e Preservação*. Coleção Polêmica, 14ª edição. São Paulo (SP): Editora Moderna. 1993;

CAMINHA, Pero Vaz de. *Carta a El-Rei Dom Manuel sobre o Achamento do Brasil - 1 de Maio de 1500*. Lisboa (Portugal): Coedição Imprensa Nacional e Casa da Moeda. 1974; 2009;

CASSETI, Valter. *Ambiente e Apropriação do Relevo*. Coleção Caminhos da Geografia. São Paulo (SP): Editora Contexto. 1991;

LOMBARDO, Magda Adelaide. *Ilha de Calor Nas Metrôpoles: O Exemplo de São Paulo*. São Paulo (SP): Editora de Humanismo, Ciência e Tecnologia (HUCITEC). 1985;

MADRE DE DEUS, Frei Gaspar da. *Memórias para a História da Capitania de São Vicente*. Coleção Reconquista do Brasil, nº. 20. Belo Horizonte e São Paulo (MG-SP): Coedição Editora Itatiaia e Editora da Universidade de São Paulo (EDUSP). 1975;

MARENGO, José Antonio et DIAS, Pedro Leite da Silva. *Mudanças Climáticas e seus Impactos Climáticos e Hidrológicos no Brasil*. In: BRAGA, Benedito et alli (Organizadores). *Águas Doces no Brasil: Capital Ecológico, Uso e Conservação*, pp. 63-92. São Paulo (SP): Escrituras Editora. 2015;

MEADOWS, Dennis L. et alli (Organizadores). *Limites do Crescimento: Um Relatório para o Projeto do Clube de Roma sobre o Dilema da Humanidade*. Coleção Debates, nº. 90. São Paulo (SP): Editora Perspectiva. 1973;

MOURA, Paulo Cursino de. *São Paulo de Outrora (Evocações da Metrópole)*. São Paulo e Belo Horizonte (SP-MG): Coedição Editora da Universidade de São (EDUSP) e Editora Itatiaia. 1998;

OLIVEIRA, Arioaldo Umbelino de. *A Lógica da Especulação Imobiliária*. In: MOREIRA, Ruy (Organização), *Geografia: Teoria e Crítica: O Saber Posto em Questão*, , pp. 131-146. Petrópolis (RJ): Editora Vozes. 1982;

OLIVEIRA, Francisco de. *Elegia para uma Re(li)gião: Sudene, Nordeste, Planejamento e Conflito de Classes*. 5ª. Edição. Série Estudos Sobre o Nordeste, nº. 1. São Paulo (SP): Editora Paz e Terra. 1987;

PRADO JR, Caio. *A Cidade de São Paulo: Geografia e História*. Coleção Tudo é História, nº. 78. São Paulo (SP): Editora Brasiliense. 1998;

REBOUÇAS, Aldo da Cunha. *Água Doce no Mundo e no Brasil*. In: BRAGA, Benedito et alli (Organizadores), 4ª. edição, revista e ampliada, páginas 1-36. São Paulo (SP): Escrituras Editora. 2015;

_____. *Uso Inteligente da Água*. São Paulo (SP): Escrituras Editora. 2004;

_____. *A Sede Zero*. In: *Ciência e Cultura - Temas e Tendências*, revista da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). *Gestão das Águas*, número especial dedicado aos recursos hídricos. São Paulo (SP): SBPC. 2003;

_____. *Água Doce no Mundo e no Brasil*. In: _____.; BRAGA, Benedito et REBOUÇAS, Aldo da Cunha; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José Galiza. (Organizadores).

Águas Doces no Brasil: Capital Ecológico, Uso e Conservação. 2ª. Edição, revista e ampliada. São Paulo (SP): Escrituras Editora. 2002;

REBOUÇAS, Aldo da Cunha; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José Galiza. (Organizadores). *Águas Doces no Brasil: Capital Ecológico, Uso e Conservação*. São Paulo (SP): Escrituras Editora. 1999;

TUNDISI, José Galiza; BRAGA, Benedito; TUNDISI, Takao Matsumura; CIMINELLI, Virgínia Sampaio Teixeira. *Os Recursos Hídricos e o Futuro: Síntese*. In: BRAGA, Benedito *et alli* (Organizadores), 4ª. edição, revista e ampliada, pp. 717-728. São Paulo (SP): Escrituras Editora. 2015;

RUNDEL, P.W.; VILLAGRA, P.E.; DILLON, M.O.; ROIG-JUÑENT, S. *et* DEBANDI, G. *Arid and Semi-Arid Ecosystems*. In: VEBLEN, Thomas T.; YOUNG, Kenneth R. *et* ORME Antony R. (Organizadores), *The Physical Geography of South America*. pp. 158-183. Nova York (EUA): Oxford University Press. 2007;

SANTOS, Milton. *Técnica, Espaço e Tempo: Globalização e Meio Técnico-científico Informacional*. Coleção Geografia e Realidade, nº. 25. 4ª edição. São Paulo (SP): Editora de Humanismo, Ciência e Tecnologia (HUCITEC). 1998;

_____. *A Urbanização Brasileira*. São Paulo (SP): Editora de Humanismo, Ciência e Tecnologia (HUCITEC). 1993;

_____. *Metamorfoses do Espaço Habitado: Fundamentos Teóricos e Metodológicos da Geografia*. Texto escrito com a colaboração de Denise Elias. São Paulo (SP): Editora de Humanismo, Ciência e Tecnologia (HUCITEC). 1988;

_____. *Manual de Geografia Urbana*. Coleção Geografia: Teoria e Realidade. São Paulo (SP): Editora de Humanismo, Ciência e Tecnologia (HUCITEC). 1981;

_____. *Por uma Geografia Nova: Da Crítica da Geografia a uma Geografia Crítica*. São Paulo (SP): Coedição Editora de Humanismo, Ciência e Tecnologia (HUCITEC) & Editora da Universidade de São Paulo (EDUSP). 1978;

_____. *Crescimento Nacional e Nova Rede Urbana: O Exemplo do Brasil*. In: *Revista Brasileira de Geografia*, ano 29, nº. 4, pp. 78-92. Rio de Janeiro (RJ): Fundação Instituto Brasileiro Geografia e Estatística (IBGE). 1967;

TAUNAY, Afonso d'Escragnolle. *História das Bandeiras Paulistas*. Leitura Básica, Seleção de Antonio Paim. Salvador (Bahia): Centro De Documentação do Pensamento Brasileiro (CDPB). 2012;

TUCCI, Carlos Eduardo Morelli; HESPANHOL, Ivanildo et NETTO, Oscar de Moraes Cordeiro. *Gestão da Água no Brasil*. Brasília (DF): United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). 2001;

VIEIRA, Paulo Pereira Barbosa et Vicente GONDIM FILHO, Joaquim Guedes Correa. *Água no Semiárido*. In: BRAGA, Benedito et alli (Organizadores). *Águas Doces no Brasil: Capital Ecológico, Uso e Conservação*, pp. 479-502. São Paulo (SP): Escrituras Editora. 2015;

WALDMAN, Maurício. *Crise Hídrica: A Persistência do Controle Desagregador do Estado*. In: Direitos Humanos no Brasil 2017, pp. 123-129, Rede Social de Justiça e Direitos Humanos. Série Recursos Hídricos Nº. 1. São Paulo (SP): Editora Kotev. Texto *on line* disponível em Formato PDF:

< http://mwtextos.com.br/wp-content/uploads/2018/08/recursos_hidricos_01.jpg >. 2018c;

_____. *Waters of Metropolitan Area of São Paulo: Technical, conceptual and environmental aspects*. In: Sustainable Water Management in the Tropics and Subtropics and Case Studies in Brazil, volume 4. pp. 1282-1315. Carolina Bilibio et alli (Organizadores). Kassel (República Federal Alemanha) e Jaguarão, (Brasil, RS): Coedição Fundação da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA, Brasil) e Kassel Universität (UNIKASSEL, República Federal da Alemanha). 2010. Texto disponível *on line* em: < http://mw.pro.br/mw/geog_UNIKassel.pdf >. Acesso: 25-02-2019. 2010a;

_____. *Água e Cidadania*. Coleção Palavra da Gente, Volume 1, 1ª. edição. São Paulo (SP): Editora Gaia. 2003.

PAPERS

AMARAL E SILVA, Carlos Celso do. *Diagnóstico da Qualidade da Água para Abastecimento da População da Região Metropolitana*. In: Caderno Polis, Edição Especial Eco-92, Ambiente Urbano e Qualidade de Vida, nº. 3, pp. 58-63. São Paulo (SP): Instituto Polis. 1991;

ANDRADE, Manuel Correia de. *Geografia, Região e Desenvolvimento: Introdução ao estudo do "Aménagement du Territoire"*. 3ª. edição. Recife (PE): Editora da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). 1977;

ARMAND, Dominique. *L'eau en Danger*. Collection Les Essentiels, Milan, Paris e Freitas, M. A. V. & Coimbra, R. 1998. In: Perspectivas da Hidrometeorologia no Brasil, edição em CD ROM. Brasília (DF): Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). 1998;

BAZARAA, Abdallah S. et AHMED, Shamim. *Rainfall Characterization in an Arid Area*. In: Engineering Journal of Qatar University, volume 4, pp. 35-50. Qatar: University of Qatar. 1991;

CAMPOS, Eudes. *A Vila de São Paulo do Campo e Seus Caminhos*. In: Revista do Arquivo Histórico Municipal de São Paulo, nº. 204. pp. 11-34. São Paulo (SP): Departamento do Patrimônio Histórico. 2006;

SHUVAL, Hillel. *A Reevaluation of Conventional Wisdom on Water Security, Food Security, and Water Stress in Arid Countries in the Middle East*. Genebra (Suíça): Green Cross International Workshop. 1998;

SILVA, Paulo César Alves da. *Reserva Hídrica: Aquífero Guarani e Seu Uso Sustentável*. Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados. Brasília (DF): Centro de Formação, Treinamento e Aperfeiçoamento da Câmara dos Deputados (CEFOP). 2011;

WALDMAN, Maurício. *Limites da Modernidade: Dilemas do Esgotamento dos Recursos*. Texto de apoio para Conferência de Abertura da XII Jornada de Educação, XII Simpósio de Iniciação Científica da Faculdade de Ciências, Letras e Educação da Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), 02 a 06 de Maio de 2011. Presidente Prudente (SP), UNOESTE: Anais XII Jornada de Educação. 2011. Texto disponível *on line* em: < http://mw.pro.br/mw/geog_limites_da_modernidade_2011.pdf >. Acesso: 25-02-2019. 2011a;

_____. *Crise Ambiental: Ponderando a Respeito de um Dilema da Modernidade*. In: Revista Crítica Histórica, volume 4, pp. 295-313. Maceió (AL): Centro de Pesquisa e Documentação Histórica (CPDHis), da Universidade Federal de Alagoas (UFA). 2011. Texto disponível *on line* em: < http://mw.pro.br/mw/eco_palestra_MWPP_2011.pdf >. Acesso: 25-02-2019. 2011b.

TESES

CUSTÓDIO, Vanderli. *A Persistência das Inundações na Grande São Paulo*. Tese de Doutorado em Geografia, Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo (FFLCH-USP). São Paulo (SP): FFLCH-USP. 2001;

LAGES, Anderson da Silva. *Sistema Aquífero Grande Amazônia: Um estudo sobre a composição química das águas das cidades de Itacoatiara-AM e Manacapuru-AM*. Tese de Doutorado apresentada no Departamento de Pós-Graduação em Química Instituto de Ciências Exatas, da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Manaus (AM): UFAM. 2016;

WALDMAN, Maurício. *Água e Metrópole: Limites e Expectativas do Tempo*. Tese de Doutorado em Geografia. São Paulo (SP): Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo (FFLCH-USP). São Paulo (SP): FFLCH-USP. 2006. Texto disponível *on line* no link: < <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-20062007-152538/pt-br.php> >. Acesso: 11-01-2019. 2006.

DOCUMENTOS & RELATÓRIOS

ANA. *Atlas Brasil - Abastecimento Urbano de Água*. Brasília (DF): Coedição Agência Nacional de Águas (ANA), Engecorps e Cobrape. 2010;

CRHB-ANA. *Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil: informe 2012*. Edição Especial. Brasília (DF): Agência Nacional de Águas (ANA). 2012;

EMBRAPA. *Mais de 80% da população brasileira habita 0,63% do território nacional*. Avaliação disponibilizada em 10-10-2017 por EMBRAPA NOTÍCIAS, boletim eletrônico da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), disponível *on line* em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/28840923/mais-de-80-da-populacao-brasileira-habita-063-do-territorio-nacional> >. Acesso: 09-03-2019;

FAO. *The Arid Environments*. In: B. Ben Salem (Coordenação), *Arid Zone Forestry: A Guide for Field Technicians*, Capítulo I. The FAO Technical Papers. Roma: The Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 1989. Texto disponível *on line* em: < <http://www.fao.org/3/t0122e/t0122e00.htm#Contents> >. Acesso: 25-02-2019;

IBGE. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008*. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Rio de Janeiro (RJ): Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2010;

SEMASA. Serviço Municipal de Água e Saneamento de Santo André (SEMASA). Revista Água Viva, dois números especiais: *Falta água, Sobra Esgoto* (Novembro de 1990) e *A Ameaça aos Mananciais* (Junho de 1991);

SENADO Notícias. *Informativo Especial Cidadania, Em Busca de um novo Modelo de Gestão para o Uso da Água - Infográficos*, Outubro de 2017. Matéria disponível *on line* em: < <https://www12.senado.leg.br/noticias/especiais/especial-cidadania/em-busca-de-um-novo-modelo-de-gestao-para-o-uso-da-agua/infograficos> >. Acesso: 22-01-2019.

ARTIGOS

ALVES, Fernando Vitor de Araújo. *O que há por trás da podridão*. In: Caderno Polis, Edição Especial Eco-92, Ambiente Urbano e Qualidade de Vida, nº. 3, PP. 64-71. São Paulo (SP): Instituto Polis. 1991;

WALDMAN, Maurício. *Água no Século XXI: Recurso Precioso e Estratégico*. Artigo eletrônico primeiramente divulgado na Home-Page da Cortez editora aos 23-03-2013. Série Recursos Hídricos Nº. 6. São Paulo (SP): Editora Kotev. Texto disponível *on line* em: < http://www.mw.pro.br/mw/recursos_hidricos_06.pdf >. Acesso em: 13-09-2018. 2019a;

_____. *Sede no País das Muitas Águas*. Material elaborado em 2005 para cursos de Capacitação da Associação Global para o Desenvolvimento Sustentado (AGDS), com apoio do FEHIDRO. Série Recursos Hídricos Nº. 7. São Paulo (SP): Editora Kotev. Texto disponível *on line* em: < http://www.mw.pro.br/mw/recursos_hidricos_07.pdf >. Acesso em: 18-01-2019. 2019b;

_____. *Meio Ambiente Aguarda Plano B*. In: jornal O Imparcial, de Presidente Prudente (SP), Sábado, 19-01-2019, Página Opinião, página 2a. Texto disponível *on line* em: < http://mw.pro.br/mw/ColunaPR_Imparcial41.pdf >. Acesso em: 21-02-2019. 2019c;

_____. *Crise Hídrica e Metrôpoles Disfuncionais*. In: jornal O Imparcial, de Presidente Prudente (SP), Domingo, 07-04-2019, Página Opinião, página 2a. Texto

disponível *on line* em: < http://mw.pro.br/mw/ColunaPR_Imparcial44.pdf >. Acesso em: 08-04-2019. 2019d;

_____. *Plano B para as Águas Urbanas*. In: jornal O Imparcial, de Presidente Prudente (SP), Sábado, 14-04-2019, Página Opinião, página 2a. Texto disponível *on line* em: < http://mw.pro.br/mw/ColunaPR_Imparcial45.pdf >. Acesso em: 14-04-2019. 2019e;

_____. *Assegurando o Fluxo das Águas*. In: jornal O Imparcial, de Presidente Prudente (SP), Sexta-feira, 18-04-2019, Página Opinião, página 2a. Texto disponível *on line* em: < http://mw.pro.br/mw/ColunaPR_Imparcial46.pdf >. Acesso em: 19-04-2019. 2019f;

_____. *Metrópole das Águas Escassas*. In: Boletim dos Funcionários do Instituto Acqua. Edição especial Dia Mundial do Meio Ambiente, pp. 2-3. Ribeirão Pires (SP): Instituto Acqua - Ação, Cidadania, Qualidade Urbana e Ambiental. 2010. Texto disponível *on line* em: < http://mw.pro.br/mw/geog_metropole_das_aguas_escassas.pdf >. Acesso: 25-02-2019. 2010b.

ENTREVISTAS

Não Adianta Pensar em Políticas de Água Fechando a Torneira. Entrevista de Maurício Waldman para a Revista Ambiente Urbano, nº. 34, Abril/Maio de 2009, pp. 4-6. Santo André (SP): Instituto Triângulo. 2009.

JORNAIS

Jornal *O Estado de São Paulo* (OESP), edições do ano de 2014: 18-02, 06-03, 07-03, 10-03, 11-03, 13-03, 17-03 e 18-03.

Jornal *Folha de São Paulo* (FSP), edições do ano de 2014: 28-02, 06-03, 07-03, 08-03, 09-03, 12-03, 13-03 e 14-03.

Jornal *O Globo*, edições do ano de 2014: 05-03 e 11-03, todas de 2014.

UOL NOTÍCIAS. Universo Online, < <https://www.uol.com.br/> >. edições do ano de 2014: 05-03, 09-03 e 18-03.

WEBGRAFIA

EMPLASA: Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A,
< <https://www.emplasa.sp.gov.br/MMP> >. Acesso: 06-03-2019

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
< <https://www.ibge.gov.br/> >. Acesso: 09-03-2019

SABESP: Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
< <http://site.sabesp.com.br/site/interna/subHome.aspx?secaold=30> >. Acesso: 10-03-2019

¹ **Água: Desafios e Oportunidades** é um texto de análise sobre o cenário hídrico no contexto da metropolização do Estado de São Paulo, elaborado durante o Terceiro Pós Doutorado do autor junto ao Programa Nacional de Pós-Doutorado, vinculado à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (PNPD-CAPES, 2014-2015), tendo por base dados conjunturais e pesquisas anteriores desenvolvidas em nível de Doutorado e como consultor ambiental. Uma versão sintética de **Água: Desafios e Oportunidades**, confeccionada para público amplo, foi disponibilizada *on line* em 22 de Março de 2014 na Home-Page da Cortez Editora (São Paulo, SP), como parte das comemorações do Dia da Água. A presente edição de **Água: Desafios e Oportunidades** foi masterizada, ampliada e revisada em Março de 2019 pela **Editora Kotev (Kotev ©)** para fins de acesso livre na Internet, e como tal, atende às regras vigentes quanto às normas vigentes para a língua portuguesa, cautelas de estilo e normatizações editoriais inerentes ao formato PDF. A formatação do material em versão PDF, contou com a Assistência de Editoração, Pareceres Técnicos e Tratamento Digital de Imagens do *webdesigner* Francesco Antonio Picciolo, Contato E-mail: francesco_antonio@hotmail.com, Home-Page: www.harddesignweb.com.br. As informações de **Água: Desafios e Oportunidades** podem ser reproduzidas para fins educativos, de pesquisa e comunicacionais desde que mencionadas a fonte e a autoria. No mais, é vedada a reprodução comercial de qualquer gênero ou natureza deste documento e também, de divulgação sem aprovação prévia da **Editora Kotev**. A citação de **Água: Desafios e Oportunidades** deve incorporar referências bibliográficas em conformidade com o padrão modelar que segue: WALDMAN, Maurício. *Água: Desafios e Oportunidades*. Série Recursos Hídricos Nº. 9. São Paulo (SP): Editora Kotev. 2019.

² **Maurício Waldman** é antropólogo, jornalista, editor, professor universitário e consultor ambiental. Autor de 18 livros e capítulos de livros, 14 *ebooks* e de mais de 700 artigos, textos acadêmicos e pareceres de consultoria. Militante ambientalista histórico do Estado de São Paulo, Waldman somou a esta trajetória experiências institucionais na área do meio ambiente e uma carreira acadêmica plural e interdisciplinar, com contribuições nas áreas da antropologia, geografia, sociologia e das relações internacionais. Maurício Waldman foi colaborador de Chico Mendes, Coordenador de Meio Ambiente em São Bernardo do Campo (SP) e Chefe da Coleta Seletiva de Lixo na capital paulista. Nos anos 1990, participou no CEDI (Centro Ecumênico de Documentação e Informação), em movimentos em defesa da Represa Billings no Grande ABC Paulista e em diversas entidades ecológicas, tais como a Assembleia Permanente de Entidades em Defesa da Natureza (APEDEMA) e no Comitê de Apoio aos Povos da Floresta de São Paulo. Atuou como professor e conferencista na área dos recursos hídricos em cursos e palestras para Encontros e Congressos, Universidades, Secretarias Municipais de Ensino, Comitês de Bacia Hidrográfica, ONGs, empresas de abastecimento de água e de energia. Em 2015, a convite da Editora Cortez, tornou-se coordenador editorial desta casa publicadora no campo dos recursos hídricos. A Tese de Doutorado do autor, *Água e Metrópole*:

Limites e Expectativas do Tempo (USP, 2006), é um reconhecido trabalho acadêmico na área dos recursos hídricos, com foco na gestão das águas da Região Metropolitana da Grande São Paulo. No ano de 2011, contribuiu com o texto *Waters of Metropolitan Area of São Paulo: Technical, Conceptual and Environmental Aspects*, paper com foco na gestão das águas doces na Grande São Paulo, capítulo 56 da coletânea *Sustainable Water Management in the Tropics and Subtropics: Case Studies* (Coedição Brasil-Alemanha), a maior iniciativa editorial no campo dos estudos das águas doces. Também em 2011, Waldman participou como especialista no programa *Água: O Mundo e um Recurso Precioso*, produção especial da Rádio Nações Unidas (ONU), transmitido diretamente de Nova York. Em data mais recente, o autor publicou como capítulo de livro o texto *Recursos Hídricos, Resíduos Sólidos e Matriz Energética: Notas Conceituais, Metodológicas e Gestão Ambiental*, parte da coletânea “Política Nacional de Resíduos Sólidos e suas Interfaces com o Espaço Geográfico: Entre Conquistas e Desafios” (UFRGS, 2016). Maurício Waldman desenvolveu dois trabalhos acadêmicos na área dos recursos hídricos: Doutorado (USP, 2006) e Pós Doutorado (USP, 2013). Waldman é Graduado em Sociologia (USP, 1982), Licenciado em Geografia Econômica (USP, 1983), Mestre em Antropologia (USP, 1997), Doutor em Geografia (USP, 2006), Pós Doutor em Geociências (UNICAMP, 2011), Pós Doutor em Relações Internacionais (USP, 2013) e Pós Doutor em Meio Ambiente (PNPD-CAPES, 2015).

Mais Informação:

Portal do Professor Maurício Waldman: www.mw.pro.br

Maurício Waldman - Textos Masterizados: <http://mwtextos.com.br/>

Currículo Lattes-CNPq: <http://lattes.cnpq.br/3749636915642474>

Verbete Wikipédia: http://en.wikipedia.org/wiki/Mauricio_Waldman

Contato E-Mail: mw@mw.pro.br

3 Esclareça-se que a porcentagem de 17% atribuída ao Brasil em alguns textos, refere-se à somatória da vazão produzida no território brasileiro com aquela que escoam os países vizinhos, dita particularmente verdadeira no referente à Bacia Amazônica. Retenha-se que acatando esta mesma lógica, estaria sob jurisdição brasileira o escoamento de 77% do escoamento superficial da América do Sul (Vide TUCCI, HESPAHOL e NETTO, 2001: 34 e 42).

4 Retenha-se que hidrogeologicamente, o país solicita de pesquisas muito mais profundas para confeccionar um quadro completo das potencialidades das suas águas subterrâneas. Por exemplo, nos anos 2010, nova e surpreendente descoberta ampliou as estimativas da disponibilidade brasileira de água. Trata-se do Aquífero Amazonas, um reservatório transfronteiriço subterrâneo, que o Brasil divide com o Equador, Venezuela, Bolívia, Colômbia e Peru. Embora o potencial da vazão deste reservatório aguarde pesquisas mais detalhadas, o Amazonas possui extensão de quase quatro milhões de quilômetros quadrados - três vezes maior que o aquífero Guarani - dado que em si mesmo, não admite questionamentos quanto à proporção do líquido disponível.

5 Por *core area*, terminologia usual na geografia, homônima a *pivot area* e também área núcleo, se entende um espaço dinâmico que polariza amplo entorno geográfico ou uma periferia espacial imediata.

6 A RM do Vale do Paraíba e Litoral Norte foi criada pela Lei Complementar Estadual nº 1.166, de 09-01-2012, tendo São José dos Campos como cidade polo e a RM de Piracicaba, polarizada pela cidade homônima, institucionalizada por intermédio da Lei Complementar Estadual nº 1.178, de 26-06-2012.

7 Pernambuco, a unidade da federação com a menor disponibilidade de água no país, desfruta de 1.270 m³/habitante/ ano (Cf. REBOUÇAS, 2015: 30).

8 Na análise da escassez de água doce, o *Índice de Falkenmark*, foi lançado em 1989 pela hidróloga sueca Malin Falkenmark, também conhecido como *Índice de Estresse Hídrico* (ou *WSI*, acrônimo técnico de *Water Stress Index*) ou ainda, *Indicador de Falkenmark*, constitui um dos parâmetros mais utilizados. O *WSI* demarca um estado de alerta, a partir do qual a demanda por água encontra dificuldade em ser atendida. Para Falkenmark, o *estresse hídrico* passa a ocorrer quando deixa de ser possível garantir 1.700 m³ de água/pessoa/ano. Entretanto, adiante-se que conjunto significativo de pesquisadores, órgãos como Banco Mundial, agências da ONU, assessorias técnicas especializadas e ONG relacionadas com os recursos hídricos, propõem o patamar de 1.000 m³ de água/pessoa/ano enquanto parâmetro mais universal para demarcar a condição de *estresse hídrico*. Para *escassez de água*, esta se configuraria quando a oferta é inferior a 500 m³ água/pessoa/ano.

9 Nas crônicas do século XVIII, *Tietê* designava o rio desde a nascente até a cidade de Salto, e *Anhemby* ou *Anhembi*, deste ponto até a desembocadura no rio Paraná, uma dualidade de nomes que persistiu até por volta de meados do século XIX (Ver neste sentido, MADRE DE DEUS, 1975: 120).

10 No caso dos Estados Unidos, a simples aplicação de legislação datada de 1994 impondo maior eficiência nas instalações sanitárias logrou reduzir em até 70% a quantidade de água consumida em milhões de banheiros norte-americanos (Vide BARLOW e CLARKE, 2003: 277).

11 Define-se *água cinza* ou *cinzenta*, a que é gerada partir de atividades como o uso de pias, chuveiros, banheiras, máquinas de lavar roupas e lava-louças, não podendo ser confundida com as *águas negras*, que resultantes de usos sanitários, contém matéria fecal, urina e secreções. Dado que a água cinzenta apresenta muito menos agentes patogênicos do que as demais águas residuárias domésticas, geralmente oferecem manipulação mais segura, permitindo reutilização nas residências para a lavagem de vasos sanitários, irrigação de hortas, jardins e outras finalidades não potáveis.

SAIBA MAIS SOBRE A CRISE HÍDRICA GLOBAL

MAURÍCIO WALDMAN

**ÁGUA:
ESCASSEZ E CONFLITOS NO IMPÉRIO DA SEDE**



**EDITORA KOTEV
COLEÇÃO ÁGUA EM FOCO 1**

[http://www.mw.pro.br/mw/imperio da sede.pdf](http://www.mw.pro.br/mw/imperio_da_sede.pdf)

SAIBA MAIS SOBRE A CRISE HÍDRICA NO BRASIL

CRISE HÍDRICA:

**A PERSISTÊNCIA DO CONTROLE DESAGREGADOR DO
ESTADO**

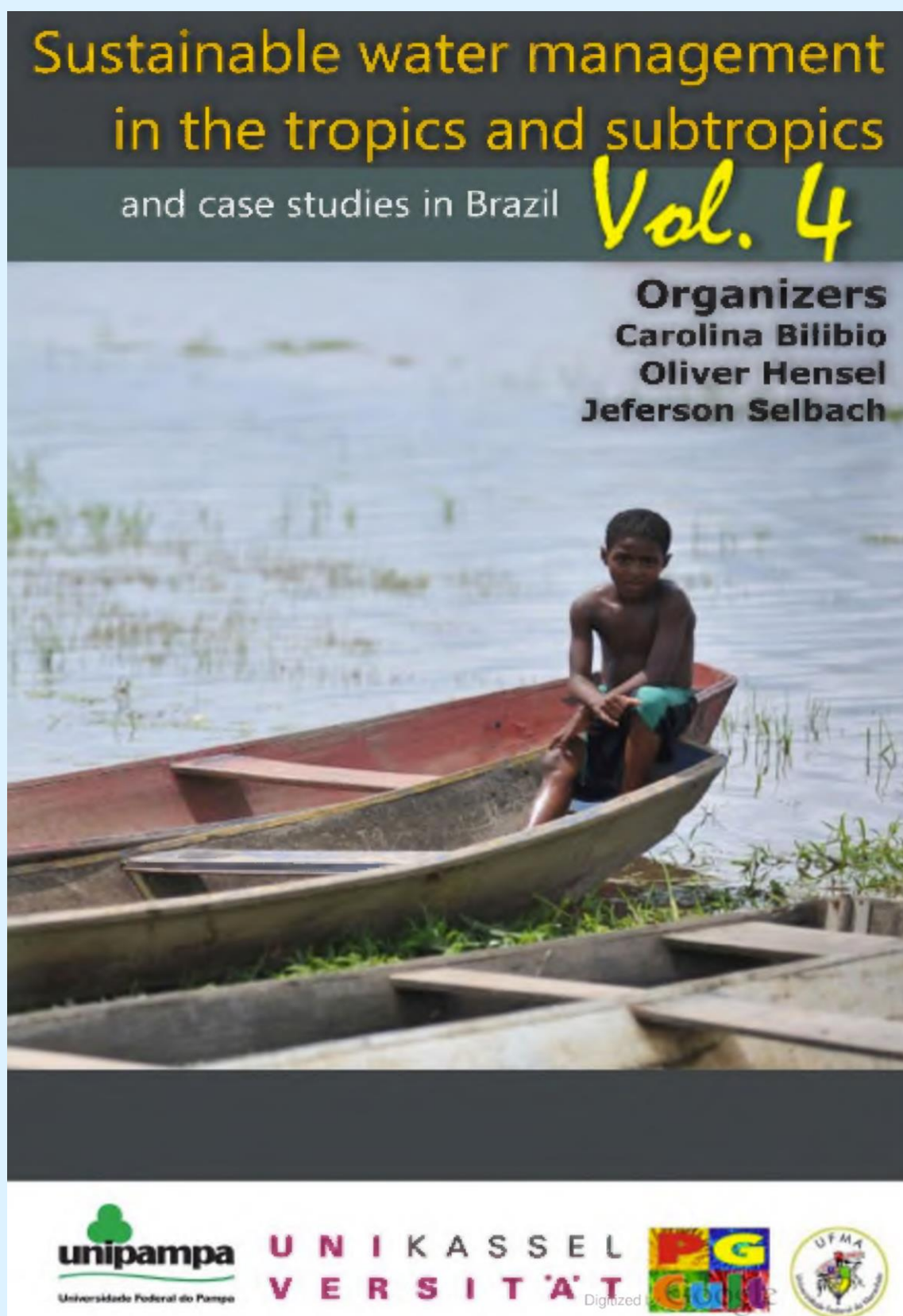
Maurício Waldman



**EDITORA KOTEV
RECURSOS HÍDRICOS 1**

<http://mw.pro.br/mw/RSJDH.pdf>

TEXTO DE REFERÊNCIA SOBRE AS ÁGUAS DA RMSP



WATERS OF METROPPOLITAN AREA OF SÃO PAULO: TECHNICAL, CONCEPTUAL AND ENVIRONMENTAL ASPECTS, COEDIÇÃO KASSEL-UNIPAMPA, 2012, ISBN 978-85-63337-23-8, 57.607 CARACTERES, SEIS FIGURAS E DUAS TABELAS. ACESSO: http://mw.pro.br/mw/geog_UNIKassel.pdf

REFERÊNCIA ESSENCIAL SOBRE A CRISE HÍDRICA

MAURÍCIO WALDMAN

**ÁGUA E METRÓPOLE:
LIMITES E EXPECTATIVAS DO TEMPO**

Tese de Doutorado Geografia USP

ÁGUA E METRÓPOLE: LIMITES E EXPECTATIVAS DO TEMPO é a mais complexa e detalhada Tese de Doutorado da Geografia USP com foco nos recursos hídricos. São 1.180.962 caracteres de texto (resultando em cinco volumes em termos do formato institucional para teses acadêmicas), incluindo também 4 box, 44 mapas, 2 croquis, 3 esquemas, 4 gráficos, 14 tabelas e 74 imagens.

ACESSO ATRAVÉS DA BIBLIOTECA DIGITAL USP TESES E DISSERTAÇÕES

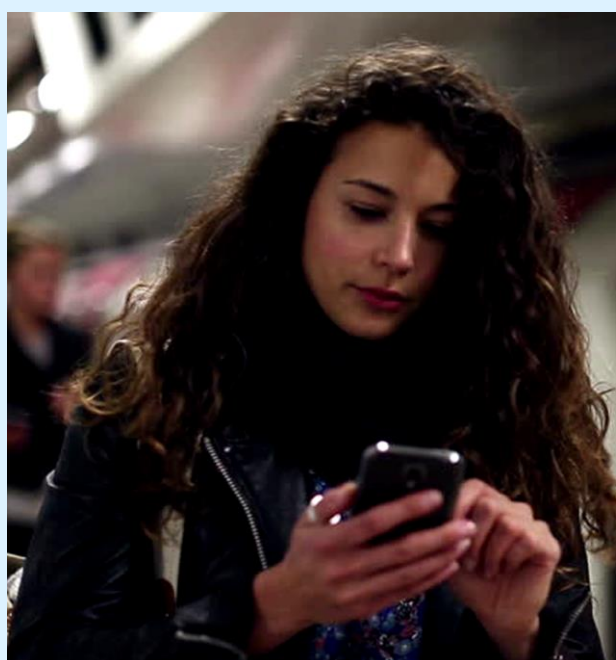
< <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-20062007-152538/> >

CONHEÇA A SÉRIE RECURSOS HÍDRICOS



<http://mwtextos.com.br/serie-recursos-hidricos/>

CONHEÇA A EDITORA KOTEV



EDITORA KOTEV
Sintonizada com
o Futuro Digital



EDITORA KOTEV
INFORMAÇÃO ÚTIL, ÁGIL E INTELIGENTE

<http://kotev.com.br/>