

Reúso industrial de efluentes sanitários tratados: experiências pioneiras e perspectivas no Brasil ¹

O reúso de água tem sido uma das estratégias adotadas mundialmente para auxiliar no combate à escassez hídrica, sobretudo em regiões de clima desértico ou com severas restrições à disponibilidade de água potável, onde as demandas instaladas ultrapassam a capacidade natural de produção e as possibilidades de adução.

O investimento no reúso planejado de água, ou na reciclagem de efluentes para reúso, vem ganhando novo impulso com a difusão do conceito de economia circular ², segundo o qual se pode atingir expressiva minimização do uso de recursos naturais, do consumo de energia e da geração de rejeitos por meio da revisão de processos, da reciclagem e da reutilização, bem como da manutenção e renovação de sistemas e procedimentos.

Reutilizar água significa coletar e reaproveitar, para fins potáveis ou não potáveis, com ou sem tratamento prévio, as águas descartadas ou residuárias das diferentes atividades humanas - águas pluviais precipitadas sobre edificações e áreas pavimentadas; esgotos sanitários domésticos (águas negras e cinzas); efluentes líquidos de processos industriais; águas de lavagem de veículos e pisos externos, etc.

O nível de tratamento necessário para garantir o reúso depende da qualidade do efluente líquido a ser reutilizado e da modalidade ou finalidade do reúso. O reúso potável pode ser feito de forma indireta (planejada ou não) ou direta, e requer vários processos ou níveis sequenciais de tratamento para a remoção de diferentes tipos de poluentes ou contaminantes. O reúso não potável, por sua vez, destina-se a usos menos exigentes quanto à qualidade da água, que podem ser atendidos com níveis de tratamento menos avançados.

Em áreas urbanas, o reúso planejado não potável pode ser praticado em: obras de construção civil; descargas de bacias sanitárias; irrigação de parques e jardins; lavagem de veículos e pisos externos; lavagem de prédios e logradouros públicos; desobstrução de tubulações; sistemas de combate a incêndio, etc. Outros tipos de reúso não potável são: a recarga de mananciais superficiais e aquíferos (reúso indireto); a irrigação de áreas agrícolas (reúso agrícola); a aquicultura; a melhoria de condições ambientais

¹ O **2030 Water Resources Group** é uma iniciativa global com a missão de facilitar diálogos e ações intersetoriais visando ao equacionamento dos problemas de segurança hídrica em países em desenvolvimento. A iniciativa foi lançada no Fórum Econômico Mundial de 2008, e, desde 2012, o grupo está sediado no Banco Mundial/IFC. O presente documento é resultante das discussões iniciais que o 2030 WRG vem desenvolvendo com diversas entidades do setor de saneamento e outras partes interessadas (órgãos reguladores, setor industrial, ONGs), visando a dar suporte à definição de investimentos para a ampliação do reúso industrial de água nas áreas de estresse hídrico do Estado de São Paulo. O objetivo deste texto é identificar aspectos que foram suficientemente discutidos ao longo desta etapa preliminar de diálogos, assim como levantar questões significativas para os avanços que se fazem necessários. Trata-se de um material de trabalho, para apoio à implantação de projetos de reúso no Brasil, não devendo ser considerado como posicionamento institucional. O texto foi redigido por Stela Goldenstein e Iraúna Bonilha, do 2030 WRG Brasil (São Paulo).

² Sobre o conceito de economia circular, consultar o estudo: *Delivering the Circular Economy: A Toolkit for Policymakers*. Ellen MacArthur Foundation, 2015 (disponível para *download* na internet).

e paisagísticas (manutenção das vazões dos cursos d'água, criação de lagos e áreas úmidas, etc.); e aplicação em processos industriais, como torres de resfriamento e caldeiras (reúso industrial).³

Segundo dados da National Recycling Coalition, dos EUA (NRC, 2012), em 2008, cerca de 50 milhões de metros cúbicos/dia de efluentes sanitários eram reutilizados no mundo todo. A maior parte (58% do total) era de esgotos não tratados, usados, principalmente, para irrigação de áreas agrícolas, no México e na China. O restante (42%) era de efluentes sanitários tratados, distribuídos em 43 países, principalmente Estados Unidos, o maior reutilizador em volume, com 7,6 milhões de m³/dia. Em Israel, 75% dos efluentes sanitários tratados eram reutilizados, principalmente na agricultura. Em países como Cingapura ou Kuwait, a água de reúso representava mais de 10% da água consumida em usos domésticos ⁴.

De acordo com um estudo de 2013 ⁵, faltam dados e informações mais atualizadas sobre reúso no mundo; de 181 países pesquisados, apenas 55 tinham dados disponíveis sobre os três aspectos das águas residuais - geração, tratamento e uso; 69 países tinham informação sobre um ou dois aspectos, enquanto que 57 não tinham dado algum, sendo que a maior parte dos dados disponíveis era defasada.

No Brasil, o reúso planejado de água ainda é uma atividade nova e incipiente. Estima-se que o volume de reúso de água no país seja atualmente da ordem de 2,0 m³/s, ou 172.800 m³/dia. Os estudos para o plano nacional de reúso projetam uma meta de 10 m³/s até 2030, sendo 40 a 50% só para reúso industrial, considerada a modalidade mais viável para as condições brasileiras. ⁶

O reúso industrial como estratégia auxiliar para a segurança hídrica no Brasil

Apesar de o Brasil possuir 12% das reservas de água doce do mundo, o estresse hídrico é atualmente uma realidade em várias regiões do país. A escassez de água não é um problema restrito aos estados do Nordeste, onde a seca é histórica ⁷, afetando também o abastecimento das cidades e a atividade econômica nas regiões Sul e Sudeste (ver **Figura 1**).

As causas deste quadro preocupante não podem ser atribuídas exclusivamente às variações do clima, ainda que possa ser agravado em função da incerteza intrínseca às mudanças climáticas.

A própria distribuição heterogênea da população e dos recursos hídricos no território não favorece a manutenção dos padrões tradicionais de uso da água. Vale lembrar que o povoamento no Brasil se concentrou nas faixas de terra mais próximas à costa, longe dos grandes rios que banham o interior do território. Cerca de 70% do estoque nacional de água doce está localizado na Região Norte, na Bacia Amazônica, aonde vive menos de 10% da população brasileira, ao passo que, nas regiões Sudeste, Sul e Nordeste, aonde reside cerca de 85% da população, encontram-se apenas 15% das reservas nacionais de água (dados da ANA e do Censo IBGE 2010).

³ In: *Elaboração de Proposta do Plano de Ações para Instituir uma Política de Reúso de Efluente Sanitário Tratado no Brasil*. BRASIL/ MINISTÉRIO DAS CIDADES; IICA; CH2M. 2016. p. 17 (Tabela 3).

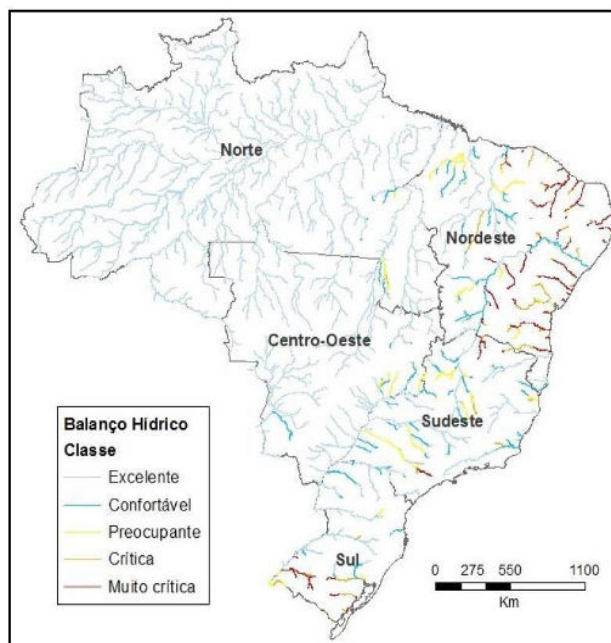
⁴ *In op cit.* BRASIL/MINISTÉRIO DAS CIDADES; IICA; CH2M, 2016. p. 20.

⁵ Global, regional, and country level need for data on wastewater generation, treatment, and use. SATO, Toshio et al.

⁶ *Idem op cit.*

⁷ Para maiores informações, ver: <https://super.abril.com.br/blog/superlistas/os-10-maiores-periodos-de-seca-no-brasil/>

Figura 1. Situação do Balanço Hídrico no Brasil (2013)



Fonte: CH2M, 2016; com base nos dados da Conjuntura dos Recursos Hídricos do Brasil (ANA, 2015)

A maior parte da população brasileira vive hoje em cidades. No entanto, o crescimento urbano no Brasil não foi acompanhado *pari passu* por investimentos na ampliação dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto, ou em políticas de racionalização do uso da água. De acordo com a PNAD Contínua, do IBGE, em 2017, cerca de 85% dos domicílios brasileiros eram ligados à rede geral de abastecimento de água, mas apenas 66% eram ligados à rede geral de coleta de esgoto. Na Região Nordeste, cerca de 50% dos domicílios utilizavam fossas ou despejavam esgotos brutos diretamente no ambiente, percentual que chegava a quase 70% na Região Norte. Trata-se de uma realidade que não é só brasileira, mas continental: de acordo com dados de 2017, coligidos pelo Banco Mundial ⁸, 60% da população da América Latina e do Caribe era conectada a sistemas de coleta de esgoto, e menos de 40% deste esgoto era tratado.

A poluição generalizada dos rios e mananciais urbanos impôs a necessidade de se buscar mananciais protegidos em áreas cada vez mais distantes, inclusive mediante a transposição das águas de bacias hidrográficas vizinhas. Os efluentes sanitários são lançados em corpos d'água sem tratamento, ou com tratamento insuficiente, mas acabam sendo frequentemente captados por usuários à jusante. Na verdade, para garantir o suprimento de água em algumas cidades, o reúso passou a ser forçosamente praticado, seja pelas próprias concessionárias que produzem água potável, seja pelas atividades produtivas em geral, mediante captações em corpos hídricos que recebem significativas cargas poluidoras de montante. Trata-se de reúso indireto não planejado, que resulta em má qualidade dos corpos hídricos e em conflitos entre usuários das águas.

⁸ *Wastewater? Shifting Paradigms. From Waste to Resource. Preliminary insights for the World Water Forum 2018.* World Bank Group Water / CAF (Banco de desenvolvimento da América Latina), 2018.

Assim, dado às características dos processos de povoamento e urbanização, às formas de uso e gestão dos recursos hídricos praticadas, e à cobertura insuficiente das infraestruturas de esgotamento sanitário nas cidades, o equilíbrio entre oferta e demanda de água potável em certas bacias hidrográficas acabou sendo comprometido, sobretudo nas épocas mais secas.

No Estado de São Paulo, o abastecimento de água por rede geral é praticamente universalizado nas cidades⁹. No entanto, o estresse hídrico é uma realidade cada vez mais contundente em algumas áreas dentro da chamada “Macrometrópole Paulista”¹⁰, principalmente nas bacias hidrográficas dos rios Alto Tietê e Piracicaba-Capivari-Jundiá (PCJ), aonde estão localizadas as áreas metropolitanas de São Paulo (RMSP) e Campinas (RMC) e outras importantes aglomerações vizinhas.

Segundo o “Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista” (SP; SSRH; DAEE, 2013), os sistemas hidráulicos existentes atualmente na região, além de altamente dependentes da adução de bacias vizinhas, não têm capacidade para garantir o abastecimento da demanda projetada para os próximos anos, ou para enfrentar situações hidrológicas excepcionalmente desfavoráveis. A rigorosa seca de 2013 a 2015, que afetou intensamente os estados de São Paulo e Minas Gerais, mostrou que os sistemas de abastecimento público das cidades grandes e médias do Sudeste precisam aumentar a sua resiliência para enfrentar estiagens prolongadas.

De um modo geral, a mitigação do estresse hídrico no Brasil, especialmente nas bacias hidrográficas em situação mais crítica, demanda a sistematização de um conjunto consistente de ações, investimentos e mudanças nos padrões de oferta e de consumo de água, incluindo: o reúso planejado de água; a conservação de mananciais; a redução das perdas nas redes de abastecimento; a despoluição dos corpos hídricos; o fomento ao uso de tecnologias, equipamentos e processos poupadores de água; o incremento do armazenamento de água superficial; a interligação de bacias; a recarga de aquíferos; a dessalinização (de água subterrânea salobra ou água do mar), etc.

Nas cidades brasileiras, uma parcela considerável da água tratada e distribuída na rede pública é destinada a usos que são menos exigentes quanto à qualidade da água, o que implica na redução da disponibilidade de água potável para usos mais exigentes, além de custos desnecessários no processo de tratamento. Ao mesmo tempo, em certas bacias, tornou-se cada vez mais difícil viabilizar novas fontes de água bruta passíveis de adução a custos e prazos viáveis.

Conforme demonstra a experiência internacional, o investimento em reúso não potável direto - uso planejado da água de reúso, conduzida desde o local de geração até o local de utilização, sem lançamento ou diluição prévia em corpos hídricos superficiais ou subterrâneos – para fins urbanos, industriais ou agrícolas, pode ser uma medida auxiliar na redução da pressão e da concorrência exercidas pelas atividades econômicas sobre mananciais superficiais ou subterrâneos que são de interesse estratégico para o abastecimento público.

Especificamente no que se refere ao reúso não potável para fins industriais, pode-se distinguir quatro tipos ou modalidades: o reúso direto interno às empresas (recirculação em sistemas fechados); o reúso

⁹ *Atlas Esgotos: despoluição de bacias hidrográficas*. Agência Nacional de Águas; Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília, 2017.

¹⁰ A Macrometrópole Paulista é um dos maiores aglomerados urbanos do Hemisfério Sul, abrangendo a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) – entre as seis maiores do mundo, com mais de 20 milhões de habitantes – e outras quatro RMs institucionalizadas – Baixada Santista, Campinas, Sorocaba, Vale do Paraíba e Litoral Norte –, além das Aglomerações Urbanas de Jundiá e de Piracicaba e da Unidade Regional Bragantina, ainda não institucionalizada. Para mais informações, ver:

<https://www.emplasa.sp.gov.br/MMP>

direto entre empresas (o efluente de uma é insumo para outra); o lançamento de efluente tratado em corpo receptor, para recarga de mananciais e aquíferos de interesse para uso industrial, de forma controlada e monitorada (reúso indireto); e o reúso direto de efluentes sanitários tratados provenientes de estações de tratamento de esgoto (ETEs) operadas por concessionárias de serviços públicos de saneamento.

Atualmente, as indústrias no Brasil são abastecidas de água de duas formas: por captações próprias, superficiais ou subterrâneas, ou pela rede geral pública. Ou seja, direta ou indiretamente, o setor industrial utiliza uma parcela da água disponível em uma dada bacia, fazendo-o, por vezes, em competição com outros usos, vinculados a outras atividades produtivas e ao consumo doméstico. Em bacias hidrográficas onde se concentram grandes plantas hidro-intensivas, o setor industrial pode se apropriar diretamente de significativa parcela da disponibilidade hídrica. Porém, havendo pouca água disponível, e uma demanda em expansão, o abastecimento público deve ser priorizado, assim como o suprimento dos milhares de estabelecimentos de pequeno e médio porte que não têm captações próprias, e cujo funcionamento depende do fornecimento de água da rede pública para usos potáveis e não potáveis. Os usos consuntivos tendem a crescer com o aumento da população e das atividades produtivas, e qualquer ajuda para economizar água potável e liberar disponibilidade hídrica, de modo a garantir o atendimento dos usos essenciais em situações emergenciais, é bem-vinda e deve ser incentivada.

Por outro lado, do ponto de vista do setor industrial, os custos associados à insegurança hídrica podem ser um importante fator nas escolhas locais, na decisão de onde investir ou não, bem como na decisão de se investir em sistemas de reúso para garantir o suprimento em bacias críticas. Nesse contexto, cientes dos riscos econômicos associados à crise hídrica, as indústrias que são grandes consumidoras de água têm feito a sua parte, reduzindo o consumo do recurso em seus processos produtivos e introduzindo o reúso interno em circuito fechado sempre que possível.

Dados da Confederação Nacional das Indústrias (CNI) apontam que, em 2014, a capacidade instalada de tratamento de esgoto no Brasil, estimada em menos de 40% do volume total de esgoto gerado, representava o equivalente a 1/3 da vazão total retirada pelo setor industrial¹¹. No entanto, o volume de reúso estimado atualmente é de apenas 2,0 m³/s, sendo aproximadamente metade para reúso industrial.

No Estado de São Paulo, o setor industrial é um grande consumidor de água. Segundo dados do setor industrial paulista para 2017¹², 28% do total da água captada no Estado de São Paulo era utilizada para fins industriais. Nas bacias dos rios Alto Tietê e Piracicaba-Capivari-Jundiá (PCJ), havia 40 mil e 16 mil indústrias, respectivamente, sendo que 38% dos empregos industriais se concentravam em apenas dez municípios, nove deles, pertencentes à Macrometrópole Paulista, e quatro, à Região Metropolitana de São Paulo, o que indica forte concentração da localização industrial. Só na RMSP, as cinco Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) em operação tinham uma capacidade total de produção de 18 m³/s de efluentes, para uma demanda industrial estimada em 4,5 m³/s¹³.

¹¹ *Reúso de efluentes: metodologia para análise do potencial do uso de efluentes tratados para abastecimento industrial*. Confederação Nacional da Indústria - CNI. Brasília, 2017.

¹² Dados da CNI e da FIESP, apresentados durante o seminário “Perspectivas para o Reúso de Efluentes Voltados à Indústria nas Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ)”, realizado em 15 de junho de 2018. O seminário foi organizado pelo 2030 WRG/Banco Mundial, em parceria com a Fundação Agência e os Comitês das Bacias Hidrográficas PCJ, com o apoio da SANASA, da FIESP e do Pacto Global da ONU.

¹³ In op. cit. Confederação Nacional da Indústria - CNI. Brasília, 2017.

Na região das bacias PCJ, segundo dados do “Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020” (SP; AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ; COBRAPE, 2010), a estimativa da demanda total de água em 2016 era de cerca de 37,0 m³/s, sendo que a participação do setor industrial ficava em torno de 25% - participação que se mantém estável desde 2010, e que coloca o setor como o segundo maior consumidor de água na região. Dados da Agência das Bacias PCJ mostram, ainda, que apenas dez grandes indústrias são responsáveis por quase 60% do volume total de água captado em mananciais para uso industrial. Nos últimos quinze anos, o parque industrial instalado nas bacias PCJ reduziu em até 47% a sua demanda hídrica, com a modernização de equipamentos e processos, incluindo o reúso interno, introduzido em mais de 60% das unidades. No entanto, de acordo com as estimativas do Plano de Bacias, em 2016, a demanda hídrica superficial total nas bacias PCJ perfazia 84% da vazão de referência (vazão mínima de estiagem, ou Q_{7,10}), indicando uma situação crítica em termos de disponibilidade hídrica. Este nível de criticidade, que atinge a todas as formas de uso na bacia, foi colocado à prova no auge da crise hídrica de 2013-2015, quando diversas indústrias, atividades agrícolas e áreas urbanas deixaram de contar com água.

Embora as grandes indústrias tenham maior capacidade de absorver o prejuízo decorrente da paralisação ou redução temporária da produção, a última crise hídrica obrigou o setor industrial paulista a olhar também para as necessidades das suas cadeias de valor e fornecimento. Os planos de contingência hídrica passaram a ter uma consistência e abrangência maior, incluindo fornecedores e clientes, inclusive em função da exigência de garantias por parte das instituições financiadoras.

É importante lembrar, também, que a escassez hídrica, ao comprometer o nível dos reservatórios da Região Sudeste, como o de Furnas, pode afetar seriamente a produção de energia hidrelétrica. Segundo estimativas realizadas pelo Banco Itaú para 2015 e 2016, a probabilidade de racionamento de energia elétrica devido aos baixos níveis dos reservatórios do Sudeste era de 70% em 2015 e de 75% em 2016. Uma redução de apenas 10% no consumo de energia e água representaria uma redução no PIB brasileiro da ordem de 0,8 a 1,0 p.p.¹⁴

Existe, portanto, um potencial subaproveitado para o crescimento da prática do reúso industrial de efluentes sanitários tratados no país, e, particularmente, no Estado de São Paulo. No entanto, para que a prática se difunda, há que superar obstáculos diversos, de ordem técnica, econômica, jurídica, normativa e cultural, que acabam inibindo iniciativas e investimentos voltados ao reúso em geral.

Na medida em que o reúso de água é uma atividade nova no país, que envolve riscos à saúde e ao meio ambiente, assim como novas formas de relacionamento e de negócio entre as partes interessadas, é natural que a prática seja, primeiro, objeto de regulação específica, a fim de definir exigências e limites, dirimir incertezas e afastar riscos jurídicos.

Em 2005, o Ministério do Meio Ambiente, por meio do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), aprovou a Resolução nº. 54/2005, que veio estabelecer as modalidades de reúso para fins urbanos, agrícolas/florestais, industriais, ambientais e aquicultura, além de diretrizes e critérios gerais para a prática de reúso direto não potável de água - como, por exemplo, a proposição, por parte dos Comitês de Bacias Hidrográficas, da aplicação de recursos advindos da cobrança de água de forma a incentivar a prática do reúso. No âmbito do planejamento governamental, os planos regionais de recursos hídricos e de bacias, bem como os planos municipais de saneamento podem dar sustentação a processos sistemáticos de implementação de projetos de reúso.

¹⁴ Brasil: a escassez hídrica e seus impactos econômicos. Itaú Asset Management. São Paulo, 2015.

Existem projetos de lei sobre o tema no Congresso, mas a orientação geral que vem prevalecendo até o momento é de que cada estado estabeleça sua própria política e regulamentação sobre reúso, em sintonia com as diretrizes da política nacional de reúso em elaboração ¹⁵, não se entendendo como necessária a aprovação de uma lei nacional para regular de modo uniforme o reúso de efluentes.

Alguns estados particularmente afetados pelo estresse hídrico já aprovaram diplomas que disciplinam o reúso, como Ceará - Lei Nº. 16.033/2016, que dispõe sobre a política estadual de reúso de água não potável - e São Paulo - Resolução Conjunta SES/SMA/SSRH Nº 01/2017, que disciplina o reúso direto não potável de água proveniente de ETEs para fins urbanos. A norma paulista levou dez anos de discussões até ser aprovada, mas ainda apresenta exigências ou indefinições que impactam negativamente a viabilidade da atividade, levantando insegurança junto a potenciais investidores.

Apesar das dificuldades e incertezas, a atividade do reúso direto não potável de efluentes sanitários para fins industriais já tem uma experiência pioneira de grande porte e relevância no Brasil, que é o Aquapolo, na Região Metropolitana de São Paulo. É importante tirar algumas lições deste caso, especialmente sob o ponto de vista dos usuários compradores dos efluentes tratados.

O caso do Aquapolo e outras iniciativas em andamento no Estado de São Paulo

O empreendimento do Aquapolo, em operação desde 2012, é fruto de uma parceria entre a BRK Ambiental (ex-Odebrecht Ambiental, adquirida em 2016 pelo Grupo Brookfield, que atua em 12 estados brasileiros) e a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, a SABESP (empresa de economia mista, atuante no Estado de São Paulo), mediante um contrato com validade de 41 anos.

O Aquapolo (ver **Figuras 2 e 3**) fornece atualmente uma vazão de 650 L/s de água de reúso para o Polo Petroquímico de Mauá (região do Grande ABC). A capacidade instalada, porém, é de até 1.000 L/s ¹⁶. O insumo provém da ETE do ABC, operada pela SABESP, e após o processo padrão de tratamento, o Aquapolo submete o efluente a um procedimento complementar (polimento), para adequá-lo ao reúso industrial. Os parâmetros e qualidade da água que devem ser alcançados ao final do processo foram determinados pelo próprio Polo Petroquímico, consumidor do efluente tratado.

Uma vez tratado, o efluente é transportado por uma adutora com 17 quilômetros de extensão, que passa pelos municípios de São Paulo, São Caetano do Sul e Santo André, até chegar a uma torre de distribuição no Polo Petroquímico de Capuava, em Mauá. A partir deste ponto, uma rede de distribuição (3,6 quilômetros) entrega aos clientes a água de reúso, que é utilizada, principalmente, em torres de resfriamento, geração de vapor e caldeiras das indústrias que compõem o complexo. A adutora foi projetada para permitir derivações e viabilizar o atendimento de possíveis novos clientes presentes ao longo do percurso.

¹⁵ O Ministério das Cidades, ora extinto, estava coordenando a elaboração de uma política de reúso de efluentes sanitários tratados, cujos estudos estavam a cargo da empresa CH2M/Jacobs do Brasil. Até o momento, não se sabe dos desdobramentos da extinção deste ministério para a continuidade dos estudos. Para maiores informações, ver: *Elaboração de Proposta do Plano de Ações para Instituir uma Política de Reúso de Efluente Sanitário Tratado no Brasil*. BRASIL/ MINISTÉRIO DAS CIDADES; IICA; CH2M. 2016. p. 17 (Tabela

¹⁶ Para maiores informações, ver o link: <http://www.aquapolo.com.br>.

Figuras 2 e 3. O empreendimento do Aquapolo, no Grande ABC Paulista



Fonte: Banco de Imagens do Aquapolo (Nov/2018).

A água de reúso do Aquapolo veio substituir a água bruta que antes era captada superficialmente no rio Tamanduateí pela Refinaria de Capuava (RECAP), da Petrobrás, e depois tratada e distribuída às indústrias do complexo petroquímico. Além de liberar mais água para a diluição dos efluentes despejados no rio Tamanduateí a jusante, a substituição permitiu aos usuários se resguardarem contra os prejuízos decorrentes dos efeitos de uma crise hídrica sobre a bacia deste curso d'água. Estima-se que, com a venda de efluentes tratados para o polo petroquímico de Mauá, o Aquapolo permita às empresas deixarem de usar um volume total da ordem de 900 milhões de litros por mês de água bruta.

A Braskem, indústria petroquímica que tem três unidades produtivas no Polo do ABC, firmou com o Aquapolo um contrato comercial de fornecimento de água de reúso com prazo de validade de 40 anos, a fim de garantir a segurança hídrica das suas operações. Graças a esta iniciativa, as unidades da Braskem passaram pela crise hídrica de 2013-15 sem nenhuma restrição produtiva; pelo contrário, a produção ainda foi aumentada. A partir do início das operações com a água de reúso, as plantas da Braskem deixaram de comprar a água captada e tratada pela RECAP - uma vazão mensal de 212 milhões de litros de água, consumo equivalente a uma cidade de 35 mil habitantes.¹⁷

Na perspectiva da Braskem como usuária do sistema, a implementação do empreendimento na região do ABC evitou um potencial prejuízo histórico, que poderia ter atingido mais de 200 milhões de reais no ano em 2015, quando a crise hídrica impactou de forma mais significativa a RMSF. Este cálculo, desenvolvido pela própria empresa, considerou um cenário de restrição das vazões outorgadas de água da ordem de 30% - restrição média determinada pelos órgãos reguladores em situação de grave escassez - durante um ano, o que afetaria a produção e, conseqüentemente, os lucros da empresa. Aplicando um modelo de precificação interna do risco hídrico, a Braskem identificou que, havendo uma série hidrológica crítica como a de 2013-2017, e uma restrição da captação de água de 15% a 20% durante um período de três meses, o impacto na produção seria de tal montante que compensaria para a empresa pagar mais caro pelo metro cúbico de água, a ponto de viabilizar um contrato de longo prazo como o firmado com o

¹⁷ As informações sobre a Braskem foram gentilmente cedidas por André Ramalho, da área de Desenvolvimento Sustentável da empresa.

Aquapolo, ou o investimento de outro interessado em construir e operar uma planta de reúso para atender a demanda da Braskem.

Além disso, como à qualidade da água anteriormente fornecida pela RECAP era de qualidade inferior à da água de reúso do Aquapolo, isto ainda permitiu uma economia de algumas dezenas de milhões de reais anuais na operação das unidades da Braskem, na medida em que foi possível dobrar o número de ciclos em torres de resfriamento (de 04 para 08), aumentar a recirculação interna de água, e reduzir a manutenção e a substituição de equipamentos como os trocadores de calor, gerando, ainda, o benefício adicional de redução do potencial de riscos de acidentes de trabalho associados aos serviços de manutenção.

O Aquapolo é o maior projeto de reúso instalado e em funcionamento no país, e está localizado em uma região onde o estresse hídrico é estrutural, atingindo o abastecimento da população e das atividades econômicas em grande escala. No entanto, contrariando as expectativas e o planejamento inicial, passados mais de cinco anos desde o início de seu funcionamento, e a despeito do agravamento das restrições na oferta durante a crise hídrica de 2013-2015, o empreendimento ainda não chegou a gerar e a vender o volume previsto de 1.000 L/s de efluentes tratados.

A identificação e a discussão dos motivos pelos quais isto ainda não ocorreu é importante, na medida em que pode ajudar a traçar estratégias mais seguras para a expansão do reúso industrial no estado e no país. Pode-se supor que, dentre as dificuldades encontradas, está o fato de que não houve envolvimento efetivo de outros municípios do entorno, onde há indústrias potencialmente compradoras de água de reúso. Certas indústrias têm acesso à água bruta de mananciais superficiais ou subterrâneos, mediante custo inexpressivo dos direitos de captação, enquanto que outras plantas têm acesso a água potável da rede pública, a preços competitivos, a qual é adquirida de sistemas municipais que, por sua vez, a adquirem da concessionária estadual (SABESP).

Outro fator é que muitas empresas ainda fazem uma análise demasiadamente simplista e imediatista, comparando os custos de implantação e operação na situação atual e com o reúso, que seria mais caro. No entanto, este tipo de análise deixa de considerar o fator do risco hídrico em suas avaliações financeiras, e o potencial prejuízo em um cenário de escassez, cuja probabilidade é alta. Esse tipo de visão dificulta provar a viabilidade de empreendimentos como o Aquapolo. Esta água “mais cara” deveria ser considerada como um seguro, um valor a ser pago para impedir uma potencial perda financeira.

A experiência do Aquapolo indica que a ampliação do reúso industrial no país depende fortemente de uma articulação mais adequada entre as esferas de governo, bem como do alinhamento e da racionalização dos critérios para a definição dos preços praticados para captação de água bruta e venda de água potável para atividades menos exigentes no que se refere aos padrões de qualidade, além da introdução do risco hídrico como condicionante das análises de custos e planejamento de investimento das empresas.

Preocupados com os riscos e prejuízos associados à crise hídrica, o Comitê e a Agência das Bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ) – responsáveis, respectivamente, pelo planejamento dos usos dos recursos hídricos e pela aplicação dos recursos financeiros advindos da cobrança pelo direito de uso da água na região das bacias PCJ -, introduziram a prática do reúso de água como uma das diretrizes de planejamento para enfrentar o estresse hídrico. Em 2016, a região hidrográfica correspondente à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos UGRHI-5 (bacias PCJ) abrigava uma população total residente estimada em 5,7 milhões de habitantes, a maior parte concentrada nos municípios da Região Metropolitana de Campinas e das regiões de governo de Jundiá e Piracicaba. Com o segundo maior

parque industrial do país, a região do PCJ respondia por uma participação de 5% no PIB nacional. Diante da tendência contínua de queda da disponibilidade *per capita* de água superficial na região, a urgência por investimentos que visem a garantir o suprimento hídrico com segurança para o futuro próximo constitui desafio à gestão sustentável dos recursos hídricos regionais, assim como à economia e ao nível de emprego regional.

Atualmente, encontra-se em processo a revisão do Plano das Bacias PCJ, ocasião em que a discussão sobre o reúso de água vem sendo enfatizada em um cenário mais amplo de planejamento regional. Nesse contexto, o Comitê das Bacias PCJ, por meio da sua Câmara Técnica de Uso e Conservação de Água na Indústria, assumiu a responsabilidade de dar encaminhamento efetivo ao reúso industrial de efluentes de ETEs públicas, entendido como uma medida potencialmente viável face à situação preocupante do balanço hídrico regional, tal como indicado no Relatório de Gestão das Bacias PCJ de 2016. Fruto da parceria entre o 2030 WRG/Banco Mundial e o Comitê e a Agência das Bacias PCJ, foi elaborado um Termo de Referência detalhado para a contratação de um Plano de Reúso Industrial para a UGRHI 5, o qual deverá contar inclusive com estudo de viabilidade de implantação de projetos pilotos de reúso na região.¹⁸

A necessidade deste estudo regional é evidenciada pelos avanços e impasses relacionados aos investimentos da SANASA Campinas, empresa pública responsável pelo saneamento do município de Campinas/SP.

De acordo com o Relatório de Sustentabilidade da SANASA Campinas (GRI 2016), a concessionária opera um sistema de coleta e tratamento de esgotos que atende atualmente cerca de 92% da população urbana, incluindo mais de 4 mil quilômetros de tubulações, 88 estações elevatórias, 24 ETEs, e uma Estação Produtora de Água de Reúso, a EPAR Capivari II (ver **Figuras 4 e 5**).

Figuras 4 e 5. A EPAR Capivari II, da SANASA



Fonte: Portal Brasil Engenharia



Fonte: CBN Campinas

Esta ETE emprega processo de tratamento biológico em nível terciário, removendo nitrogênio e fósforo do efluente, seguido de um sistema de membranas de ultrafiltração, capaz de remover inúmeros contaminantes, como a maioria dos vírus, bactérias e protozoários, sem utilização de produtos químicos

¹⁸ No presente momento, o estudo encontra-se em fase de contratação por parte da Agência das Bacias PCJ.

desinfetantes, removendo também os sólidos, produzindo uma água de reúso com elevada qualidade em termos físico-químicos e biológicos. A EPAR Capivari II produz um efluente de alta qualidade para reúso, que pode até permitir reúso direto para abastecimento público no futuro, bastando a cloração para atender aos parâmetros de potabilidade estipulados pelo Ministério da Saúde.

A SANASA já dialogou com interessados para viabilizar a comercialização da água de reúso, mas, até o momento, nenhum contrato de fornecimento foi fechado. Existe um projeto de fornecimento de água de reúso da EPAR Capivari II até o Aeroporto de Viracopos, com previsão de extensão até o Distrito Industrial próximo (Av. Mercedes Benz). A adutora até Viracopos teria cerca de 8,0 quilômetros de extensão, mas o cliente potencial, em meio a dificuldades próprias, não quis arcar com os custos de implantação, de modo que a SANASA busca financiar de forma autônoma este projeto. Outro projeto da companhia é uma linha de água de reúso para reforço ao suprimento da REPLAN, refinaria da Petrobrás localizada no município de Paulínia. No entanto, a SANASA ainda avalia os requisitos legais para que uma concessionária de saneamento que atua em um município possa investir em infraestrutura ou vender água de reúso em outro município, onde não tem concessão.

Segundo especialistas da SANASA, a água para reúso não potável tende a custar metade do valor dos investimentos necessários para a produção de água tratada para atender aos padrões de potabilidade. Atualmente, a SANASA entrega, em cada residência, 1000 litros por menos de 10 reais (preços correntes). Existem tarifas diferentes e progressivas por faixa de consumo, e para uma indústria, dependendo do porte, a tarifa pode variar. Cabe observar, ainda, que os preços cobrados pelos serviços de saneamento nas bacias PCJ são variáveis, visto que há municípios da Região Metropolitana de Campinas (RMC) que cobram pelo tratamento de esgotos o equivalente a 100% do preço da água tratada, enquanto que outros cobram 80%.

Nota-se, portanto, que nas bacias metropolitanas paulistas consideradas críticas, tem-se, de um lado, concentração de população e de grandes indústrias, e de outro lado, oferta de efluentes sanitários, o que caracteriza um potencial latente para projetos de reúso industrial de efluentes de ETEs. Assim, é preciso investigar melhor quais são os investimentos necessários para viabilizar projetos de reúso voltados ao setor industrial; quais são as barreiras que dificultam ou desestimulam iniciativas neste sentido; e em que medida o desenvolvimento deste potencial poderia auxiliar efetivamente na estratégia de reserva de disponibilidade hídrica para abastecimento público e recarga dos mananciais, tendo em vista o balanço hídrico regional.

Viabilizando o reúso industrial planejado de efluentes sanitários tratados em bacias críticas do Estado de São Paulo: dificuldades e potencialidades

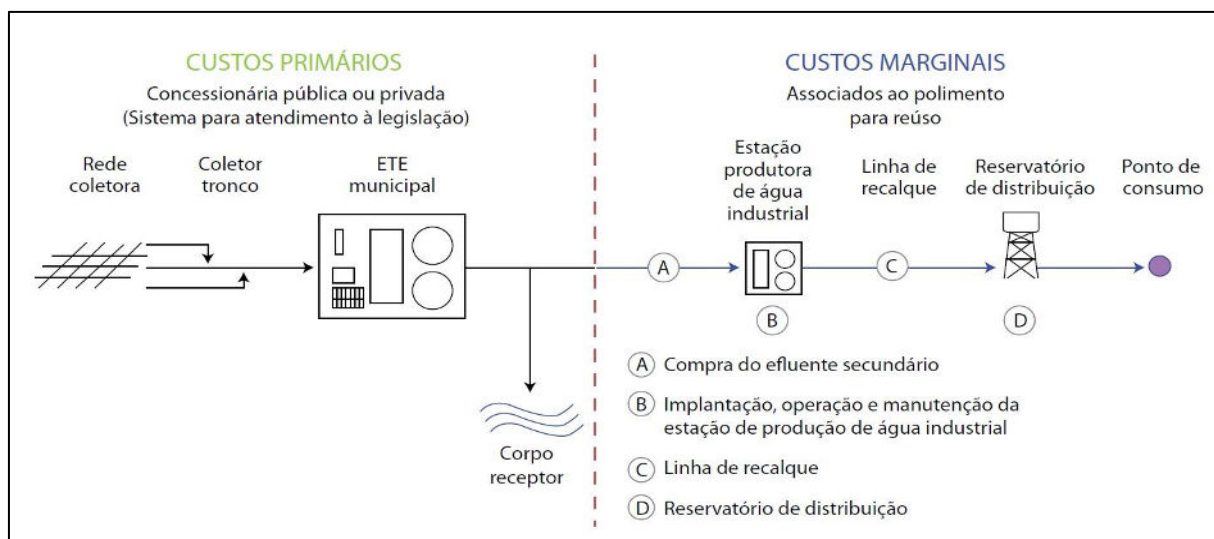
O apoio ao equacionamento dos entraves que obstaculizam as oportunidades de investimento em reúso direto planejado de água no Estado de São Paulo foi definido como prioritário pela Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado (SSRH) e pelo 2030 WRG/Banco Mundial, em Memorando de Entendimentos firmado em 2017. Além de estudar adequações à atual regulamentação sobre reúso para fins urbanos, juntamente com as concessionárias de saneamento e os agentes reguladores nas áreas de saneamento, meio ambiente e saúde pública atuantes no estado, o 2030 WRG vem promovendo debates e apoiando iniciativas que possam resultar na ampliação do reúso industrial no estado.

Do ponto de vista econômico, a equação financeira que pode permitir investimentos em projetos de reúso industrial direto de efluentes externos (ETEs públicas) implica a avaliação de três fatores principais:

(i) os investimentos necessários na logística de transporte e entrega da água de reúso (infraestruturas de adução e distribuição); (ii) os custos de tratamento prévio (polimento) para adequação da água de reúso às necessidades de cada usuário industrial, que dependem da qualidade do efluente sanitário fornecido pelas ETEs públicas; (iii) e a avaliação comparativa destes custos frente ao valor cobrado aos usuários industriais pelas outorgas de direito de captação de água bruta, que ainda é muito baixo, mesmo considerando a insegurança episódica na oferta.

Frequentemente, o maior investimento a ser feito para viabilizar projetos de reúso é na infraestrutura logística, isto é, na implantação de tubulações para adução e distribuição da água de reúso desde a ETE produtora até os consumidores. No entanto, para tornar viável o empreendimento como um todo, é preciso estabelecer um preço atrativo para o serviço. Estimativas de custos feitas pela CNI indicam que o valor por metro cúbico decresce conforme aumentam as vazões tratadas, tornando sistemas de 500 L/s economicamente mais viáveis que os de 50 L/s, por exemplo. Como a grande maioria de sistemas de tratamento utiliza sistemas biológicos secundários de lodos ativados convencionais, a opção mais viável é adaptar esses sistemas para que produzam efluentes com qualidade adequada para a grande maioria de tipos de reúso, o que praticamente não envolve obras civis, apenas a instalação de unidades de membranas de ultrafiltração nas próprias câmaras de aeração dos sistemas de lodos ativados, ou em pequenas câmaras adjacentes a estas. Além dos custos associados à remodelação de ETEs, devem ser considerados também os custos relativos a adutoras e reservatórios de distribuição para o atendimento em áreas específicas. Os custos primários associados aos sistemas de tratamento convencionais de esgotos por lodos ativados não podem ser atribuídos ao reúso de água, pois são necessários para o atendimento aos padrões estabelecidos pelas Resoluções CONAMA nº 357/2005 e nº 430/2011. Os custos do reúso de água são, portanto, somente os custos marginais associados às unidades de tratamento complementar necessárias, e ao sistema de adução e reservação, conforme indicado na **Figura 6**.

Figura 6. Custos primários e marginais associados ao reúso



Fonte: CNI, 2017; Fukasawa, 2016.

Do ponto de vista técnico, algumas estações de tratamento de esgoto (ETEs) do Estado de São Paulo, operadas por concessionárias públicas ou privadas, já produzem efluentes tratados com qualidade suficiente para que se discuta seu reúso sistemático, pelo menos para fins industriais. A grande maioria das ETEs, porém, necessita de investimentos na modernização dos processos de tratamento, para que venham a gerar efluentes finais de melhor qualidade. Na RMSP, por exemplo, o Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana do Município (Ictem), elaborado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), que mede o desempenho das ETEs, é considerado de razoável a muito ruim em grande parcela dos municípios. Em função da escassez hídrica, da necessidade de melhoria da qualidade dos corpos d'água e dos custos crescentes de tratamento, cabe discutir, também, em quais situações os investimentos hoje necessários para a ampliação da capacidade e melhoria do desempenho das ETEs poderiam ser parcialmente financiados pela venda de efluentes para reúso. Esta iniciativa, em alguns lugares do mundo, vem sendo acompanhada do aproveitamento de subprodutos da digestão anaeróbia do lodo, como biogás, para geração de energia (consumo próprio ou comercialização), e biosólidos e fósforo, para uso como fertilizantes, o que permite reduzir substancialmente os custos operacionais, além de agregar valor e sustentabilidade à atividade de tratamento de águas residuais.¹⁹

Ao mesmo tempo, trata-se de investimentos de grande porte, que introduzem questões para as quais é preciso garantir plena segurança jurídica e institucional, na medida em que demandam novos padrões de contratação e relacionamento comercial entre as concessionárias do saneamento e os usuários de água de reúso, a reavaliação das outorgas de captação de água e lançamento de efluentes por parte dos agentes licenciadores, e a introdução de ganhos acessórios aos contratos de concessão de saneamento, dentre outras questões.

Do ponto de vista do usuário industrial, a redução dos riscos nos contratos de compra de efluentes tratados é aspecto prioritário. O setor privado só investirá em projetos de reúso industrial se houver garantia de fornecimento e segurança jurídica nos contratos. Tendo em vista a situação atual, é a oferta de água de reúso em condições atrativas que poderá gerar demanda por parte de potenciais consumidores. Assim, a identificação e avaliação de empresas âncoras, isto é, potenciais consumidoras de grandes volumes de água de reúso, parece ser fundamental para começar a viabilizar projetos de reúso direto de efluentes oriundos de ETEs públicas.

As discussões realizadas com stakeholders por meio de reuniões técnicas, seminários e workshops permitiram levantar algumas incertezas, reiteradamente mencionadas, que afastam investimentos do setor privado em projetos de reúso, quais sejam:

- Prazos contratuais: os prazos dos contratos de fornecimento de água de reúso precisam ser longos, para dar sustentabilidade ao negócio e estimular que as indústrias abram mão de parte das suas demandas atuais de captação;
- Riscos políticos: ainda que protegidas por contratos, há uma percepção difusa de que em trocas de governo, pode haver risco de rescisão de contratos de concessão pelo município, gerando insegurança institucional;
- Capacidade de atendimento: existe dúvida ou receio de imprevisibilidade acerca da capacidade do poder público ou da concessionária de atender uma demanda crescente no tempo, sobretudo

¹⁹ Bons exemplos podem ser encontrados em Santa Cruz de La Sierra (Bolívia), Ridgewood (Nova Jérsei, EUA) e Atotonilco de Tula (México). Para mais informações, consultar: <https://www.worldbank.org/en/topic/water/publication/wastewater-initiative>

num cenário de criticidade extrema, que venha a implicar em redução de consumo doméstico e, portanto, de geração de esgotos;

- Conflitos entre instâncias fiscalizadoras: os padrões de exigência dos órgãos de meio ambiente, saúde e recursos hídricos são diferentes, de maneira que cada um requer um tipo de monitoramento e análise da qualidade dos efluentes, o que frequentemente gera custos extras e riscos para a regularidade ambiental e sanitária das operações;
- Normatização dos padrões de qualidade da água de reúso: ainda não está suficientemente claro para o setor produtivo que para o reúso industrial sem contato físico com o trabalhador, os indicadores devem ser decididos entre produtor e consumidor, sem que haja engessamento dos padrões de qualidade pela normatização, ou necessidade de fiscalização da vigilância sanitária;
- Falta de integração dos planos municipais e regionais de recursos hídricos e saneamento.

Desenvolver o reúso de efluentes sanitários como alternativa ao abastecimento do setor produtivo envolve a necessidade de identificar lacunas, dificuldades e oportunidades, bem como de mudar mentalidades e engajar lideranças setoriais que possam encampar esta estratégia, ajudando a compor uma matriz institucional em diferentes níveis de governo. O reúso claramente não é uma solução para todos os casos, e cada região demanda soluções específicas, até porque, em certas localidades, não há um parque industrial significativo que justifique projetos de reúso voltados ao setor. Nestes casos, havendo tratamento satisfatório de efluentes, o mais viável é planejar o reúso indireto, para recarga hídrica de mananciais superficiais ou aquíferos. No caso de grandes distâncias logísticas, nem sempre o reúso é economicamente viável, havendo sempre necessidade de estudos preliminares de viabilidade.

Por outro lado, a respeito das incertezas apontadas pelo setor industrial, é forçoso considerar que atualmente já existe uma significativa insegurança no atendimento à demanda hídrica via captações superficiais e subterrâneas outorgadas. Em situações de crise hídrica, a outorga de captação em mananciais superficiais e subterrâneos será sempre mais precária, do ponto de vista da segurança comercial, do que os contratos de fornecimento de água de reúso proveniente de ETEs públicas, como mostra o caso da Braskem e do Aquapolo. Vale lembrar, ainda, que obras de implantação de sistemas de reúso podem levar três anos ou mais, de modo que esperar por maior certeza quanto aos cenários de escassez pode ser imprudente e levar a grandes prejuízos.

A experiência da Califórnia (EUA), onde o reúso de efluentes de ETEs para diversos fins já se encontra bem desenvolvido, mostra que as indústrias precisam ser incentivadas a participarem do planejamento das bacias hidrográficas em que estão inseridas. Tradicionalmente, o olhar do setor privado focaliza o modelo de negócio e os aspectos de economia, eficiência, segurança, competitividade e rapidez. A indústria também tende a focar em soluções de curto prazo e individuais, enquanto que os governos precisam trabalhar com horizontes de planejamento mais longos e com soluções coletivas concertadas entre os diferentes setores usuários dos recursos hídricos. Participando do planejamento de longo prazo, as indústrias podem também encontrar suporte para seus próprios projetos, e superar desconfiâncias em relação à eficiência do setor público. No Brasil, o setor produtivo tem representação formal junto aos comitês de bacias, responsáveis pela elaboração dos planos de bacias, mas a articulação entre estes planos e as estratégias privadas para segurança hídrica ainda é frequentemente incipiente.

Do ponto de vista do planejamento governamental, os planos de saneamento e recursos hídricos têm sido elaborados sob um ponto de vista convencional, focando sempre em ações como: trazer água de

mananciais cada vez mais distantes; construir sistemas centralizados e dispendiosos de saneamento, como é o caso do sistema da RMS (antigo Sistema Sanegran); lançar simplesmente os efluentes tratados das ETEs para jusante. Diversos planos mencionam a necessidade de ampliação dos volumes de reúso para atividades diversas, como parte integrante do leque de ações para a racionalização do uso da água, mas não chegam a estabelecer diretrizes ou programas de ação para isso. A insuficiência de participação social, dos usuários industriais inclusive, assim como a insuficiente integração com outras visões setoriais de médio e longo prazo, traz dificuldades para a implantação destes planos.

Um dos aspectos que mais dificultam a logística da entrega da água de reúso é a falta de planejamento e controle do uso e ocupação do solo por parte dos municípios. A localização de novos distritos industriais deve levar em conta a proximidade de ETEs como potenciais fontes de suprimento de água de reúso. O Plano Estadual de Zoneamento Econômico-Ecológico (ZEE), em processo de elaboração pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA-SP), vai incorporar, já como fruto das discussões promovidas pelo 2030 WRG, a orientação para que as decisões sobre a localização das zonas industriais considerem como um dos critérios a proximidade de ETEs.

Há que considerar, também, que cenários de crise econômica e insuficientes iniciativas públicas de fomento ao reúso podem afastar investimentos, levando as empresas a preferirem manter as outorgas já obtidas, ainda que estas sejam, por definição, instrumentos precários, assim como maximizar os sistemas de reúso interno em vez de investirem em novos empreendimentos de reúso externo.

Do ponto de vista da segurança hídrica de cada bacia hidrográfica, a avaliação dos resultados que o reúso pode ter sobre o balanço hídrico é aspecto fundamental. Os impactos do reúso no balanço hídrico das bacias afetadas também devem ser avaliados como parte da análise de viabilidade dos projetos de reúso, especialmente se houver transposições de bacias, já que uma parte do volume que hoje participa do reúso indireto, via lançamento de efluentes nos corpos hídricos, deixaria de fazê-lo, seja por ser incorporado ao produto, seja por haver lançamento em local diferente da outorga original.

O negócio do reúso está recém começando, e se mostra viável dependendo de fatores como a escala da demanda e os custos logísticos envolvidos. Por isso, há necessidade de estudos mais aprofundados por bacia, principalmente naquelas em situação crítica. É preciso estudar projetos-pilotos por bacia e sub-bacia, para que se avaliem os riscos institucionais e jurídicos apontados e o potencial de mitigação da insegurança hídrica que o reúso industrial possa proporcionar, seja para a bacia, seja para cada empresa.

Paralelamente, acredita-se que é importante avançar nos estudos e no debate para a definição de preços justos para a cobrança pelo direito de uso da água (outorgas), assim como para a venda de água potável para uso industrial. A cobrança pelo uso da água é legalmente definida como sendo um dos instrumentos de gestão das Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos, tendo como objetivos dar aos usuários indicação do real valor da água, incentivar o uso racional e obter aporte financeiro para recuperação das bacias hidrográficas. Nas situações de estresse hídrico, o valor das outorgas ainda não reflete esta realidade, e tampouco induz à racionalização do uso. A subvalorização do preço da água tratada para usos não essenciais resulta que o conjunto da bacia está ampliando seu patamar de risco, já que o poder público não está considerando adequadamente as prioridades de uso da água no custo da cobrança das outorgas.

A discussão sobre a viabilidade do reúso industrial visa a introduzir aspectos de racionalidade em um mercado que hoje apresenta distorções, visto que, mesmo nas regiões de estresse hídrico, os municípios disponibilizam água tratada potável para usos não potáveis, como o industrial. Além disso, o debate contribui para provocar mudanças culturais junto ao setor empresarial e às concessionárias de

saneamento, para que considerem com maior largueza de visão a questão do risco hídrico, e participem mais ativamente do planejamento e da gestão das bacias hidrográficas, bem como da viabilização de novos projetos de reúso direto planejado.

Algumas questões gerais para orientar ações voltadas ao reúso industrial planejado de efluentes sanitários tratados no Brasil:

- Existe algum estudo ou mapeamento do potencial de reúso direto não potável de efluentes de ETEs no âmbito da bacia de interesse?
- Quais os condicionantes que tornam a água de reúso uma opção estratégica na bacia?
- Quais as distâncias em que a distribuição de água de reúso de ETEs é competitiva logisticamente? Como compor a equação com as variáveis que definem essa competitividade?
- Quais as regulações ambiental e sanitária que incidem sobre o reúso de efluentes finais de ETEs, e quais os procedimentos de licenciamento ambiental e de vigilância sanitária para novos projetos? Estas regulações dão suporte ao reúso industrial?
- Como criar correspondência entre os critérios de formação do preço das outorgas e da regulação da tarifa de água para abastecimento com a geração de competitividade do reúso, tornando-o significativo na matriz de fontes nas regiões sob estresse hídrico estrutural?
- Qual é o potencial de expansão de projetos de reúso, considerando os atuais custos de outorga e venda de água por concessionárias e serviços municipais?
- No que se refere aos direitos de outorga de captação e distribuição de água de reúso, a quem pertencerão, e como se dará a regulação das operações?
- Quais os padrões possíveis de relacionamento institucional e os modelos de negócio envolvendo produtores (concessionárias de serviços de saneamento), distribuidores (operadores do reúso) e usuários (consumidores)?
- Quais as relações a serem estabelecidas com os poderes municipais concedentes para promover mudanças no equilíbrio econômico-financeiro dos contratos de concessão, quando são acrescidos novos negócios de venda de água para reúso?
- Quais as atribuições e procedimentos das agências reguladoras para a segurança jurídica desses investimentos?
- Como introduzir padrões tecnológicos e de incentivo à inovação nos contratos de concessão, de modo a garantir a qualidade dos efluentes e ampliar seu potencial de reúso?
- Como enfrentar os obstáculos culturais envolvidos - como o desconhecimento técnico dos tomadores de decisão (insuficiente difusão científica); as mentalidades técnicas e institucionais avessas ao reúso; a desconfiança da sociedade com relação à qualidade da água de reúso; e o desconhecimento do reúso não planejado como prática corrente?

São Paulo, janeiro de 2019.