Reúso industrial de água oriunda de estações de tratamento de esgotos municipais (ETEs): experiências pioneiras e perspectivas no Brasil*

O reúso de água tem sido uma das estratégias adotadas mundialmente para lidar com a escassez hídrica, especialmente em regiões de clima desértico ou em bacias hidrográficas onde a demanda supera a capacidade natural e instalada de produção de água, assim como as possibilidades de adução desde novas fontes.

O investimento no reúso planejado de água - isto é, a reciclagem de águas residuárias para usos potáveis ou não potáveis - vem ganhando terreno com a difusão do conceito de economia circular [1], que visa a reduzir o consumo de energia e de recursos naturais e a geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos ou gasosos na produção, por meio da introdução de processos de reciclagem, reutilização, manutenção, revisão e renovação de sistemas e procedimentos.

Reutilizar água significa coletar e reaproveitar as águas residuárias de diferentes atividades humanas: escoamento de águas pluviais 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. A reutilização da água pode ser feita de forma indireta, planejada ou não, por meio da captação de água em corpos hídricos que diluem descargas de esgotos de montante; ou diretamente de estações de tratamento de esgoto (ETEs) até os consumidores, por meio de redes dedicadas de distribuição.

O nível de tratamento necessário para garantir o reúso depende da qualidade do efluente a ser reutilizado e da modalidade ou finalidade do reúso. O reúso potável requer vários processos ou níveis 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, cujos padrões de qualidade podem ser atendidos com níveis convencionais de tratamento.

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 e paisagísticas (manutenção das vazões dos cursos d'água, criação de lagos e áreas úmidas, etc.); e aplicação em processos industriais, como em torres de resfriamento e caldeiras (reúso industrial).[2]

---

* O **2030WRG - 2030 Water Resources Group** - é uma iniciativa global cuja missão é 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 Brasil vem desenvolvendo com diversas entidades do setor de saneamento e outras partes interessadas (órgãos reguladores, setor industrial, ONGs) no Estado de São Paulo, visando a dar suporte à definição de investimentos para a ampliação do reúso industrial de água nas áreas de estresse hídrico. 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, que não deve ser considerado como posicionamento institucional. O texto foi elaborado por Stela Goldenstein e Iraúna Bonilha, do 2030WRG Brasil (São Paulo).

[1] Sobre economia circular, ver o estudo: *Delivering the Circular Economy: A Toolkit for Policymakers*. Ellen MacArthur Foundation, 2015 (disponível para *download* na internet).

[2] *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).

Segundo dados da Coalização Nacional de Reciclagem, dos EUA (NRC, 2012), em 2008, cerca de 50 milhões de metros cúbicos por 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, reutilizados para diferentes finalidades em 43 países, principalmente nos Estados Unidos, o maior reutilizador em volume (7,6 milhões de m^3/dia). Em Israel, 75% dos efluentes sanitários tratados eram reutilizados, principalmente na agricultura. Em países como Cingapura ou Kuwait, a água de reúso equivalia a mais de 10% da água consumida em usos domésticos.[3]

Um estudo de 2013 [4] mostra que há falta de informações e dados atualizados sobre reúso de água no mundo: dos 181 países pesquisados, apenas 55 tinham dados disponíveis sobre os três aspectos do gerenciamento de águas residuárias - geração, tratamento e uso; 69 países tinham informações sobre dois aspectos ou apenas um; e 57 não forneceram nenhum dado, sendo que a maioria das informações disponíveis estava desatualizada.

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, de apenas 2,0 m^3/s (172.800 m^3/dia). Estudos para um plano nacional de reúso [5] propõem uma meta de 10 m^3/s até 2030, sendo 40 a 50% só para reúso industrial, considerada a modalidade de reúso mais viável para as condições brasileiras.

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

Apesar de o Brasil possuir 12% das reservas de água doce do mundo, o estresse hídrico é 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 [6], 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. Por outro lado, as condições tendem a piorar face aos cenários de mudanças climáticas.

A distribuição altamente heterogênea da população e dos recursos hídricos no território não favorece a manutenção dos padrões tradicionais de uso da água. 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 vivem menos de 10% dos brasileiros, ao passo que, nas regiões Sudeste, Sul e Nordeste, aonde se concentra de 85% da população, encontram-se apenas 15% das reservas nacionais de água.[7]

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

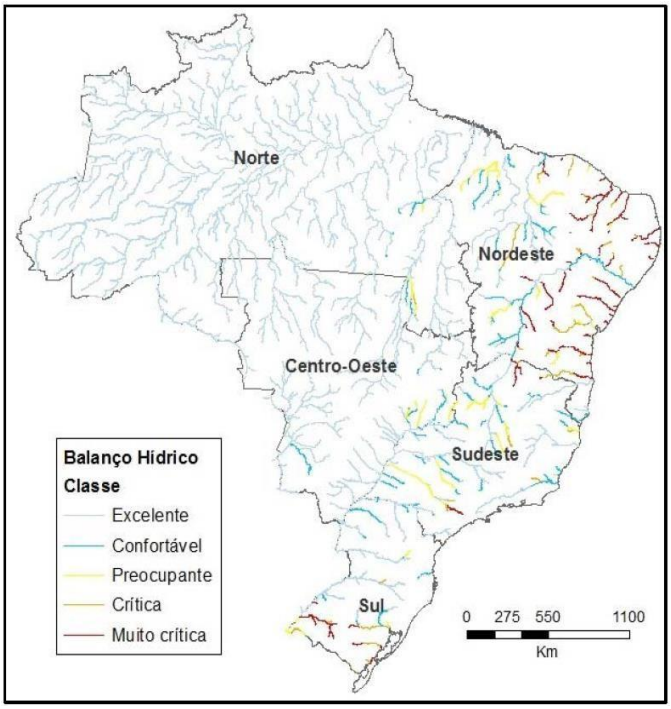
[3] *In op cit.* BRASIL/MINISTÉRIO DAS CIDADES; IICA; CH2M, 2016. p. 20.

[4] *Global, regional, and country level need for data on wastewater generation, treatment, and use*. SATO, Toshio et al. In: Agricultural Water Management 130 (2013) 1–13. Elsevier, 2013 (http://inweh.unu.edu/wp-content/uploads/2017/01/2013-AGWAT_Sato-et-al_Global-Wastewater-Data.pdf)

[5] *Idem op cit.*

[6] Para maiores informações, ver: https://super.abril.com.br/blog/superlistas/os-10-maiores-periodos-de-seca-no-brasil/

[7] Dados da Agência Nacional de Águas e do Censo IBGE 2010.



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, e a taxa de urbanização tende a alcançar 90% em 2020 [8]. No entanto, o crescimento urbano no Brasil não tem sido historicamente 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 dados do IBGE [9], em 2017, cerca de 85% dos domicílios brasileiros eram ligados à rede pública de abastecimento de água, mas apenas 66% eram ligados à rede de coleta de esgoto. Nas regiões Norte e Nordeste, respectivamente, cerca de 70% e 50% dos domicílios usavam fossas sépticas ou descarregavam esgoto bruto diretamente no meio ambiente. Trata-se de uma realidade que não é só brasileira, mas continental: de acordo com dados de 2017, coligidos pelo Banco Mundial [10], 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.

Nas grandes cidades brasileiras, a poluição generalizada dos rios e mananciais urbanos forçou as autoridades a buscarem mananciais protegidos em áreas cada vez mais distantes, inclusive mediante a transposição das águas de bacias hidrográficas vizinhas. Efluentes sanitários sem tratamento, ou com tratamento insuficiente, são lançados em corpos d'água, mas frequentemente captados por usuários a jusante. Na verdade, os próprios prestadores dos serviços municipais de abastecimento de água, assim como as atividades agrícolas e industriais que captam água diretamente, praticam reúso forçado sempre que utilizam água de fontes que recebem poluição significativa. Isso é reúso indireto não planejado, o que

[8] *Estado das Cidades da América Latina e do Caribe*. ONU-Habitat, 2012.

[9] Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios Contínua – PNAD Contínua.

[10] *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.

resulta em má qualidade dos corpos hídricos, conflitos entre usuários das águas, e maiores custos de tratamento.

Assim, devido às características dos processos de povoamento e urbanização, às formas de uso e gestão dos recursos hídricos ainda praticadas, e à cobertura insuficiente das infraestruturas urbanas de coleta e tratamento de esgotos, 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 cidades [11]. No entanto, o estresse hídrico é uma realidade cada vez mais contundente em algumas áreas dentro da chamada "Macrometrópole Paulista"[12], principalmente nas bacias hidrográficas dos rios Alto Tietê e Piracicaba-Capivari-Jundiaí (PCJ), aonde estão localizadas as áreas metropolitanas de São Paulo (RMSP) e Campinas (RMC) e outras importantes aglomerações vizinhas. Segundo estudos do governo paulista [13], os sistemas hidráulicos existentes atualmente na região da macrometrópole, 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 2014-15, 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 quantidade considerável de água potável fornecida pelas redes públicas é consumida por atividades que não exigem padrões de qualidade para potabilidade. Esse consumo reduz a disponibilidade de água tratada para usos potáveis, que deve obedecer a rigorosos padrões de qualidade sanitária, estabelecidos por lei, além de implicar custos desnecessários no tratamento da água. Ao mesmo tempo, em certas bacias, torna-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 - utilização planejada da água de reúso, conduzida desde o local de geração até o local de utilização, sem diluição prévia em corpos hídricos superficiais ou subterrâneos - pode ser uma medida auxiliar na redução da pressão e da concorrência exercidas pelas atividades econômicas sobre mananciais 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

---

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

[12] 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 Jundiaí e de Piracicaba e da Unidade Regional Bragantina, ainda não institucionalizada. Para mais informações, ver: https://www.emplasa.sp.gov.br/MMP

[13] Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista. SP; SSRH; DAEE. São Paulo, 2013.

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 prestadores de serviços públicos de saneamento.

Atualmente, as indústrias no Brasil são abastecidas de água de duas formas: por captações próprias, superficiais ou subterrâneas, ou via rede geral pública. Diretamente, ou indiretamente, o setor industrial consome parte da água disponível em uma bacia hidrográfica, podendo inclusive competir com o consumo doméstico e outras atividades produtivas, especialmente se houver grandes consumidores industriais e a disponibilidade de água for bastante limitada. No entanto, como a demanda de água continua crescendo, a oferta pública deve ser priorizada, não somente para uso doméstico, mas também para outras atividades econômicas que não captam água diretamente e dependem do abastecimento via rede pública para continuar operando. Os usos consuntivos tendem a crescer com o aumento da população e das atividades produtivas, de modo que, qualquer ajuda para economizar água potável ou reduzir a pressão sobre a disponibilidade de água, a fim de garantir usos essenciais em emergências, é bem-vinda e deve ser incentivada.

Do ponto de vista do setor industrial, os custos associados à insegurança hídrica podem ser um fator importante de influência sobre decisões estratégicas relacionadas à localização dos investimentos ou à implantação de sistemas de reúso de água para garantir a sustentabilidade de investimentos já realizados. Nesse sentido, 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. Por outro lado, o volume atual de reúso industrial de efluentes tratados provenientes de fontes externas (ETEs municipais) é ainda muito pequeno no Brasil, algo da ordem de 1,0 m^3/s [14].

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 industrial, o que, em princípio, indica um significativo potencial de expansão para a atividade do reúso industrial de efluentes tratados no país.[15]

No Estado de São Paulo, o mais industrializado dos estados brasileiros, 28% do total da água captada no estado era utilizada para fins industriais em 2017 [16]. Porém, este consumo se concentrava na Macrometrópole Paulista, acompanhando a localização geográfica das indústrias: nas bacias dos rios Alto Tietê e Piracicaba-Capivari-Jundiaí (PCJ), respectivamente com 40 e 16 mil indústrias instaladas, apenas 10 municípios tinham 38% dos empregos industriais do estado, sendo nove deles pertencentes à Macrometrópole Paulista, e quatro, à Região Metropolitana de São Paulo (RMSP).

Na bacia do Alto Tietê, aonde se localiza a RMSP, a demanda industrial de água estimada em 2017 era de 4,5 m^3/s, para uma capacidade total de produção de 18 m^3/s de efluentes sanitários tratados, nas cinco ETEs em operação [17].

---

[14] *In op cit.* BRASIL/MINISTÉRIO DAS CIDADES; IICA; CH2M, 2016.

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

[16] 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 Jundiaí (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.

[17] In op. cit. Confederação Nacional da Indústria - CNI. Brasília, 2017.

Nas bacias PCJ, a estimativa da demanda total de água em 2016 era de cerca de 37,0 m^3/s, e a participação do setor industrial, em torno de 25%, a qual tem se mantido estável desde 2010, fazendo da indústria o segundo maior consumidor de água na região, depois do abastecimento público [18]. Dados da Agência das Bacias PCJ mostram que apenas 10 grandes indústrias são responsáveis por quase 60% do volume total de água captado 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 das Bacias PCJ, em 2016, a demanda hídrica superficial total perfazia 84% da vazão de referência (vazão mínima de estiagem, o $Q_{7,10}$), o que caracteriza uma situação crítica em termos de disponibilidade hídrica.

Este nível de criticidade, que atinge todas as formas de uso, foi colocado à prova no auge da crise hídrica de 2014-15, quando diversas indústrias, atividades agrícolas e cidades da Macrometrópole Paulista sofreram com o desabastecimento de água. Embora as grandes indústrias tenham maior capacidade de absorver os prejuízos causados pela parada temporária ou pela redução da produção, a grave crise hídrica obrigou o setor industrial a olhar também para as necessidades de suas cadeias de valor e de suprimento, e os planos de contingência hídrica passaram a ter uma consistência e abrangência maior, englobando fornecedores e clientes, inclusive em função da exigência de garantias por parte das instituições financiadoras.

Vale lembrar, também, que a escassez hídrica, ao comprometer o nível dos reservatórios usados para produção de energia hidrelétrica na Região Sudeste, pode afetar seriamente a produção de energia e consequentemente a economia e a atividade industrial. 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% e 75%, respectivamente. 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.[19]

Os estudos realizados para o plano nacional de reúso [20] mostram que há um potencial subaproveitado no país para o reúso industrial de água proveniente do tratamento de esgotos sanitários, especialmente no Estado de São Paulo. Por outro lado, o aproveitamento deste potencial ainda depende da superação de obstáculos de natureza técnica, econômica, jurídica, normativa e cultural, que acabam inibindo iniciativas e investimentos voltados ao reúso em geral (ver mais adiante, neste artigo).

Apesar disso, o reúso industrial direto de água oriunda do tratamento de esgotos domésticos já tem uma experiência pioneira de grande porte e relevância no Brasil, que é o Aquapolo, localizado na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). É importante tirar algumas lições deste caso, especialmente sob o ponto de vista dos compradores da água de reúso.

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

O empreendimento do Aquapolo (ver **Figuras 2 e 3**), 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 fornece atualmente 650 L/s de água de reúso para o Polo Petroquímico de Mauá, na região do Grande ABC (RMSP). A capacidade instalada, porém, é de 1.000 L/s [21]. O insumo provém da ETE

[18] *Relatório de Gestão das Bacias PCJ 2016*. Comitês e Agência das Bacias PCJ. São Paulo, 2016.

[19] *Brasil: a escassez hídrica e seus impactos econômicos*. Itaú Asset Management. São Paulo, 2015.

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

[21] Para maiores informações, ver o link: http://www.aquapolo.com.br.

do ABC, operada pela SABESP. Após o processo convencional de tratamento na ETE, a planta do Aquapolo submete o efluente a um procedimento complementar (polimento), para adequá-lo ao reúso industrial. Os padrões de qualidade da água de reúso foram determinados pelas indústrias do Polo Petroquímico.

Figuras 2 e 3. O complexo ETE ABC / Aquapolo, na Região Metropolitana de São Paulo

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

Uma vez tratado, o efluente é transportado por uma adutora de 17km, que cruza os municípios de São Paulo, São Caetano do Sul e Santo André, e alimenta um reservatório de distribuição localizado no município de Mauá, no Polo Petroquímico de Capuava. A partir deste ponto, uma rede de distribuição de 3,6 km entrega aos clientes a água de reúso, que é utilizada, principalmente, em torres de resfriamento, geração de vapor e caldeiras. A adutora foi projetada para permitir derivações e viabilizar o atendimento de possíveis novos clientes ao longo do percurso.

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, que tratava e distribuía a água às indústrias do complexo petroquímico. Além de liberar mais água para a diluição dos esgotos despejados no rio Tamanduateí à jusante, a substituição permitiu aos usuários se resguardarem contra os prejuízos decorrentes dos efeitos de uma crise hídrica. Estima-se que a venda de água de reúso do Aquapolo tenha permitido às indústrias do polo 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. Desde o início das operações com água de reuso, as usinas da Braskem pararam de comprar a água coletada e tratada pela RECAP – uma vazão mensal de 212 milhões de litros de água, equivalente a uma cidade de 35 mil habitantes.

Na perspectiva da Braskem como consumidora de água de reúso, 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 afetou severamente a bacia do Alto Tietê. Este cálculo, desenvolvido pela própria empresa, considerou um cenário de restrição de 30% nas vazões outorgadas de água durante um ano - restrição média determinada pelos órgãos reguladores em situação de grave escassez -, o que afetaria a produção e, consequentemente, 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 Aquapolo, ou o investimento de outro interessado em construir e operar uma planta de reúso para atender a demanda da Braskem. [22]

Além disso, como a 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 se tornou possível dobrar o número de ciclos em torres de resfriamento, aumentar a recirculação interna de água, e reduzir a manutenção e a substituição de equipamentos como os trocadores de calor, com o benefício adicional de reduzir o 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 e pode atingir 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 água de reúso.

Entender os 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. Dentre as prováveis dificuldades, pode-se supor que não houve envolvimento de outros municípios do entorno, onde há indústrias potencialmente compradoras de água de reúso. Muitas indústrias captam água bruta de mananciais superficiais ou subterrâneos, mediante custo inexpressivo dos direitos de captação, enquanto que plantas menores são abastecidas pela própria rede geral. Outra razão é que muitas empresas ainda fazem uma análise demasiadamente simplista e imediatista, comparando os atuais custos de implantação e operação com o reúso, que seria mais caro numa avaliação de curto prazo. 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, pois 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 um alinhamento mais adequado entre as esferas de governo, bem como da racionalização dos critérios para a cobrança pelos direitos de captação de água bruta e para a venda de água potável para atividades que não exigem padrões de potabilidade. Independentemente disso, o risco hídrico deve ser introduzido como condicionante das análises de custos e planejamento de investimento por parte das empresas.

Preocupados com os riscos e prejuízos associados à crise hídrica, o Comitê e a Agência das Bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (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 Jundiaí e Piracicaba. Com o segundo maior parque industrial do país, a região 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 para garantir a segurança hídrica para o futuro

[22] Informações gentilmente cedidas por André Villaça Ramalho, da área de Desenvolvimento Sustentável da Braskem.

próximo constitui desafio à gestão sustentável dos recursos hídricos, assim como da economia e do nível de emprego regionais.

Nesse contexto, a discussão sobre o reúso de água vem sendo enfatizada em um cenário mais amplo de planejamento das bacias. O Comitê das Bacias PCJ, por meio da sua Câmara Técnica de Uso e Conservação de Água na Indústria, entendeu o reúso industrial direto de água proveniente de ETEs 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, e assumiu a responsabilidade de dar encaminhamento efetivo ao assunto. Por meio de uma parceria entre o 2030 WRG/Banco Mundial e o Comitê e a Agência da Bacias PCJ, elaborou-se um Termo de Referência detalhado para a contratação de um Plano Regional de Reúso Industrial de Água, o qual deverá incluir um estudo de viabilidade de implantação de projetos pilotos de reúso industrial.[23]

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. 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 desinfetantes, removendo também os sólidos, produzindo uma água de reúso com elevada qualidade em termos físico-químicos e biológicos. A EPAR Capivari II (ver **Figuras 4 e 5**) produz um efluente de alta qualidade para reúso, que pode até permitir reúso direto para abastecimento público no futuro, bastando a cloração para atender os parâmetros de potabilidade estipulados pelo Ministério da Saúde.

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

Fonte: Portal Brasil Engenharia

Fonte: CBN Campinas

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 rede dedicada para fornecer água de reúso para o Aeroporto de Viracopos desde a EPAR Capivari II, com previsão de extensão até o Distrito Industrial próximo (Av. Mercedes Benz). A adutora até Viracopos teria cerca de 8

[23] Até o presente, o estudo encontra-se em fase de contratação por parte da Agência das Bacias PCJ.

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 de serviços públicos.

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 concessionária 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 em termos de disponibilidade hídrica, 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 sendo, 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 de efluentes sanitários tratados no Estado de São Paulo: dificuldades e potencialidades

Considerando que a reutilização de água é uma atividade nova no país, que envolve riscos à saúde e ao meio ambiente, diferentes tipos de reúso, e novas formas de relacionamento entre as empresas de saneamento e os consumidores, tornou-se imprescindível estabelecer requisitos legais e restrições para a atividade, de forma a resolver as incertezas legais e remover os riscos para os potenciais participantes no negócio do reúso.

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. Os Comitês de Bacias Hidrográficas podem incentivar o reúso por meio da aplicação de recursos advindos da cobrança de água. 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.

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 [24], não se entendendo como necessária a aprovação de uma lei nacional para regular de modo uniforme o reúso de efluentes.

[24] 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*

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 [25], que disciplina o reúso direto não potável de água proveniente de ETEs para fins urbanos. Especificamente no caso da norma paulista, esta levou dez anos de discussões até ser aprovada, mas ainda apresenta exigências consideradas excessivas pelo setor industrial, e indefinições legais que impactam negativamente a viabilidade da atividade, levantando insegurança junto a potenciais investidores.

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 2030WRG/Banco Mundial, em Memorando de Entendimentos firmado em 2017. Adequações à atual regulamentação sobre reúso para fins urbanos foram propostas por um grupo de trabalho que reuniu o 2030WRG Brasil, prestadores de serviços de saneamento, e agentes reguladores de saneamento, meio ambiente e saúde pública. O 2030WRG Brasil vem promovendo debates e apoiando iniciativas que possam resultar na implantação de novos projetos de 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 suplementar (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 pela concessão de outorgas de direito de captação de água bruta, que ainda é muito baixo, mesmo considerando a insegurança episódica na oferta.

Na maioria dos casos, o maior investimento a ser feito para viabilizar projetos de reuso é na infraestrutura logística, isto é, na implantação de tubulações de adução e distribuição da água de reúso desde a ETE ou unidade produtora até o consumidor. 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.

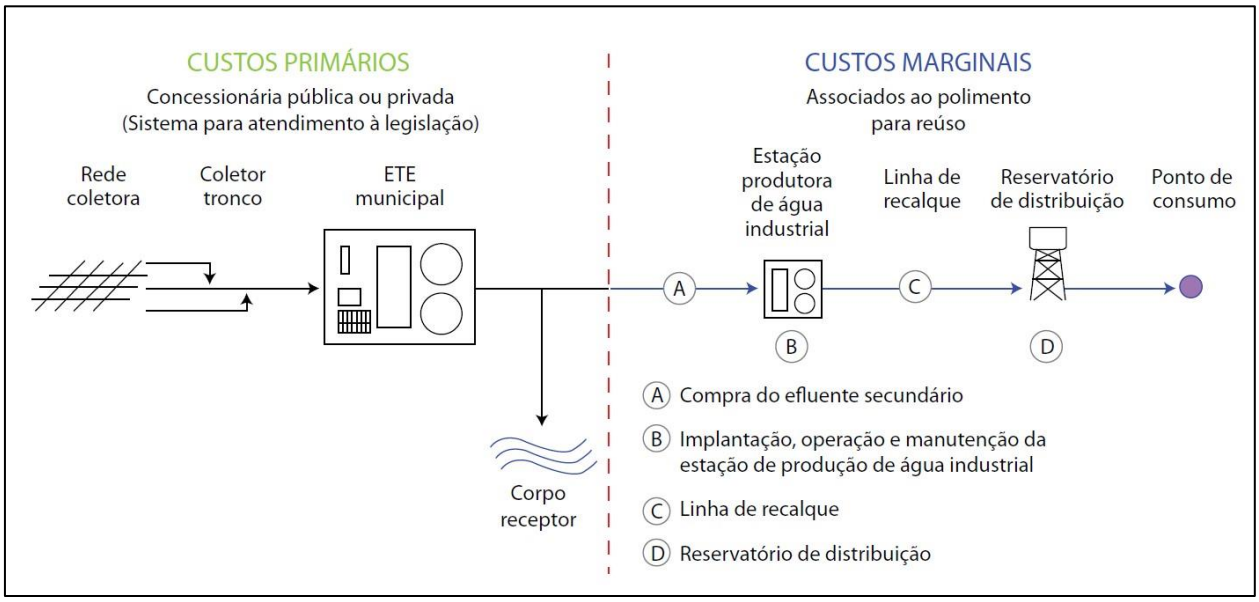
Como a grande maioria de sistemas de tratamento utiliza sistemas biológicos secundários de lodos ativados convencionais, a opção mais viável é adaptar esses sistemas para que produzam efluentes com qualidade adequada para a grande maioria de tipos de reúso, o que praticamente não envolve obras civis, consistindo na 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 da demanda 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 ao atendimento aos padrões de emissão 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**.

---

de Ações para Instituir uma Política de Reúso de Efluente Sanitário Tratado no Brasil. BRASIL/ MINISTÉRIO DAS CIDADES; IICA; CH2M. 2016.

[25] À época da aprovação da resolução: SES – Secretaria de Estado da Saúde; SMA – Secretaria de Estado do Meio Ambiente; SSRH – Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos.

Figura 6. Custos primários e marginais associados ao reúso



Fonte: CNI, 2017; Fukasawa, 2016.

Do ponto de vista técnico, algumas ETEs, operadas por prestadores públicos ou privados, já conseguem gerar efluentes com qualidade suficiente para que se discuta seu reúso sistemático, pelo menos para fins industriais. A grande maioria das estações, porém, necessita de investimentos na modernização de instalações e processos, 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, mesmo para atender aos padrões de qualidade definidos pela legislação para descarga de efluentes. Assim, em função da escassez hídrica, da necessidade de melhoria da qualidade dos corpos d'água e dos custos crescentes de tratamento, cabe discutir 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 tratados para reúso.

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 empresas de 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 serviços 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 precisa de fornecimento garantido e segurança jurídica nos contratos para investir em projetos de reúso industrial de água. Tendo em vista a situação atual, a oferta de água de reuso em condições atrativas é que gerará demanda por parte de potenciais consumidores. Assim, a identificação e avaliação de empresas-âncoras - isto é, potenciais consumidores de grandes volumes de água de reúso - parece ser fundamental para começar a viabilizar projetos de reúso industrial direto de esgotos domésticos tratados.

As discussões realizadas com stakeholders por meio de reuniões técnicas, seminários e workshops permitiram ao 2030WRG 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 de seus direitos de captação já concedidos (outorgas);
- Riscos políticos: apesar dos contratos, há uma percepção difusa de que, em trocas de governo, aumenta o risco de rescisão de contratos de concessão pelos municípios, o que gera insegurança institucional;
- Capacidade de atendimento: existe dúvida, ou pelo menos uma preocupação quanto à imprevisibilidade, acerca da capacidade do poder público ou do prestador de serviços de saneamento em atender uma demanda crescente no tempo, sobretudo num cenário de criticidade extrema, que venha a implicar em redução de consumo doméstico e, portanto, do volume de esgoto gerado;
- Conflitos entre instâncias fiscalizadoras: os padrões de exigência dos órgãos de meio ambiente, saúde e recursos hídricos são diferentes, de maneira que cada um exige um tipo de monitoramento e análise da qualidade dos efluentes, o que frequentemente gera custos extras e riscos para a conformidade ambiental e sanitária das operações;
- Normatização dos padrões de qualidade da água de reúso: ainda não está suficientemente claro para as instituições intervenientes que, para o reúso industrial sem contato físico com o trabalhador, os indicadores devem ser decididos entre produtor e consumidor, sem que haja engessamento normativo dos padrões de qualidade, ou a necessidade de fiscalização por parte da vigilância sanitária;
- Falta de integração dos planos municipais e regionais de recursos hídricos e saneamento.

Desenvolver o reúso de efluentes sanitários de ETEs como alternativa ao abastecimento do setor industrial envolve identificar lacunas, dificuldades e oportunidades, bem como mudar mentalidades e engajar lideranças setoriais que encampem esta estratégia, ajudando a compor um *benchmark* e uma matriz institucional em diferentes níveis de governo. O reúso, evidentemente, não é uma solução para todos os casos, e cada região demanda soluções específicas. Muitas localidades sequer contam com 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. Se as distâncias logísticas forem muito grandes, nem sempre o reúso é economicamente viável, havendo sempre necessidade de estudos preliminares de viabilidade.

Com relação às incertezas apontadas pelo setor industrial para investir em sistemas de reúso de água, é essencial ressaltar que já existe uma insegurança significativa para atender às demandas de água usando as captações outorgadas. Na crise hídrica, as outorgas de captação de água serão sempre mais precárias, do ponto de vista da segurança comercial, do que os contratos de fornecimento de água reutilizável de ETEs públicas, conforme demonstrado pelo caso Braskem-Aquapolo e outros contratos com consumidores industriais que a SABESP administra na RMSP. Não há como evitar riscos em uma situação de escassez estrutural. Vale lembrar, ainda, que o trabalho para implementação de sistemas de reuso pode levar três anos ou mais, de modo que, esperar por cenários de maior certeza de escassez pode ser imprudente e levar a grandes prejuízos.

Por outro lado, há que se considerar, também, que cenários de crise econômica e insuficientes iniciativas públicas de fomento ao reúso podem afastar investimentos, fazendo com que as empresas prefiram manter as outorgas já obtidas, ainda que estas sejam instrumentos precários, e maximizar os

sistemas de reúso interno em vez de investir em novos empreendimentos de reúso de água de fontes externas (ETEs).

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 participar 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 desconfianças 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. 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 RMSP; lançar os efluentes tratados das ETEs para jusante, etc. Diversos planos mencionam a necessidade de ampliação dos volumes de reúso de água 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 dificulta 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), promete incorporar a orientação para a decisão sobre a localização das zonas industriais, como fruto das discussões promovidas pelo 2030WRG.

Do ponto de vista da segurança hídrica de uma 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 devido ao lançamento em local diferente da outorga original.

O negócio do reúso está recém começando, e pode se mostrar 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 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 para cada bacia e para as empresas nela instaladas.

Paralelamente, o 2030WRG acredita 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 subestimação 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 na 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 empresas 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 de estudos de viabilidade 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 um estudo ou mapeamento do potencial de reúso direto não potável no âmbito da bacia?
- 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 normas legais 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 hídrica das 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? Quanto 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 (empresas 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 os negócios de reúso?
- Quais as atribuições e os procedimentos das agências reguladoras para garantir 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 reuso?
- 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?