



GESTÃO DA QUALIDADE HÍDRICA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TIETÊ (SP): DIFICULDADES PARA O ENQUADRAMENTO DAS ÁGUAS DOCES SUPERFICIAIS

DOI: 10.19177/rgsa.v9e22020332-335

Beatriz Nunes Herreira¹
Denise Gallo Pizella²

RESUMO

O enquadramento das águas doces superficiais brasileiras é regido pela Resolução CONAMA 357/05, a qual busca conciliar a conservação da qualidade dos sistemas hídricos com seus usos múltiplos. No entanto, a maior parte destas águas não se encontram classificadas, dadas as dificuldades metodológicas, institucionais e financeiras da gestão hídrica. Neste sentido, o trabalho se objetivou a identificar a qualidade hídrica e a situação do enquadramento das águas doces superficiais da Bacia do Rio Tietê, localizado no estado de São Paulo e que se encontra dividido em seis sub-bacias hidrográficas, de modo a identificar as principais dificuldades para a efetivação deste instrumento de gestão. Para tanto, foram realizadas análises documentais dos Planos de Bacia mais recentes desenvolvidos pelos Comitês de Bacia responsáveis pela gestão das seis sub-bacias em questão. Como resultados, somente uma sub-bacia hidrográfica possui uma proposta de reenquadramento de seus rios segundo a legislação vigente, sendo que as restantes se encontram desatualizadas. Os principais desafios para o instrumento são os poucos pontos de monitoramento da qualidade hídrica, a ausência de Agência de Bacias que auxiliem os Comitês na elaboração de sua proposta e recursos orçamentários, dada a complexidade dos problemas de qualidade hídrica nas sub-bacias analisadas, muitas das quais requerem a universalização da coleta e tratamento de esgotos domiciliares. Uma maior efetividade na cobrança pelo uso dos recursos hídricos é considerada como um fator que pode auxiliar na implementação do instrumento.

Palavras-chave: Política Nacional de Recursos Hídricos. Instrumentos. Gestão hídrica. Desafios.

¹Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. E-mail: bherreiraa@gmail.com

²Cursos de Ciências Biológicas. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. <http://orcid.org/0000-0002-3505-4135> E-mail: denise@bio.feis.unesp.br

WATER QUALITY MANAGEMENT IN THE TIETÊ RIVER BASIN (SP): DIFFICULTIES FOR THE SURFACE WATER SURFACE FRAMEWORK

ABSTRACT

The Brazilian surface freshwater framework is governed by CONAMA Resolution 357/05, which seeks to reconcile the conservation of the quality of water systems with their multiple uses. However, most of these waters are not classified, given the methodological, institutional and financial difficulties of water management. The objective of this work was to identify the water quality and the situation of the fresh surface waters classification of the Tietê River Basin, located in the state of São Paulo, which is divided in six subbasins, in order to identify the main difficulties for the implementation of this management instrument. To this end, documental analyzes were carried out on the most recent Basin Plans developed by the Basin Committees responsible for the management of the six subbasins in question. As a result, only one river subbasin has their rivers framed according to the current legislation, a proposal to reframe its rivers according to current legislation, with the remaining ones being outdated. The main challenges for the instrument are the few water quality monitoring points, the lack of a Basin Agency that assist the Committees in preparing their proposal and budget resources, given the complexity of water quality problems in the analyzed subbasins, many of which require the universal collection and treatment of domestic sewage. Greater effectiveness in charging for the use of water resources is considered a factor that may aid in the implementation of the instrument.

Keywords: National Water Policy. Water management. Instruments. Challenges.

1 INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei n.9433/97) requer instrumentos para sua implementação, divididos em instrumentos de planejamento, econômicos e de comando e controle. O enquadramento das águas representa o principal instrumento relacionado com a manutenção e melhoria da quantidade e a qualidade dos recursos hídricos (DINIZ et al, 2006), sendo um planejamento a curto, médio e longo prazos que estabelece metas de qualidade dos recursos hídricos a ser alcançadas de acordo com os usos preponderantes e pretendidos da água (ANA, 2013). Segundo o art. 9º. da Lei 9.433/97, o enquadramento visa “[...] assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que foram destinadas” e

“[...] diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes” (BRASIL, 1997, art. 9º.). O enquadramento dos corpos d’água se aplica a todo tipo de segmento hídrico, como reservatórios, lagos, estuários, águas costeiras e águas subterrâneas (ANA, 2013).

A Resolução CONAMA 357/05 estabelece diretrizes regulamentares para o enquadramento dos corpos d’água superficiais, definidas, de acordo com o Art. 2º, inciso I, como aquelas com salinidade inferior a 0,5% e descreve o enquadramento como “estabelecimento da meta ou objetivo de qualidade da água (classe) a ser, obrigatoriamente, alcançado ou mantido em um segmento de corpo de água, de acordo com os usos preponderantes pretendidos, ao longo do tempo” (BRASIL, 2005, artigo 2, inciso XX). A efetivação do enquadramento se dá a partir de um conjunto de metas e ações progressivas, necessárias para alcançar o objetivo proposto. Segundo o Art. 4º da Resolução CONAMA 357/05, as águas doces são classificadas em classe especial, 1, 2, 3 e 4, cuja qualidade hídrica decresce da especial a 4 (BRASIL, 2005).

Segundo Diniz et al (2006), o enquadramento é realizado por meio de um planejamento participativo, contando com representantes do Poder Público, dos usuários e da sociedade civil. Os órgãos públicos responsáveis pela proposta do enquadramento são os Comitês de Bacias Hidrográficas, instâncias colegiadas e tripartites, sendo que deve estar contido nos Planos de Bacias Hidrográficas. Já os órgãos responsáveis pela implementação do enquadramento são as Agências de Bacias, braços executivos dos Comitês de Bacias, mas que ainda carecem de implementação pela baixa presença, no país, da cobrança pelo uso das águas. Em rios de domínio da União, a execução do enquadramento é realizada pela Agência Nacional de Águas, após a aprovação final do Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Já em rios de domínio dos estados, a aprovação da proposta de enquadramento se dá pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos.

A proposta de enquadramento é realizada a partir da seleção de um conjunto de parâmetros físicos, químicos e biológicos considerados como prioritários para a classificação de cada corpo d’água (DINIZ et al, 2006; ANA, 2013). Em seguida, é feito um diagnóstico do corpo hídrico, contendo seus usos atuais, assim como a ocupação do solo em seu entorno, de modo a verificar a qualidade hídrica no momento. O prognóstico determina a qualidade hídrica desejada e possível para o corpo hídrico, a ser alcançada em metas progressivas, culminando na proposta de

enquadramento. De modo a identificar se a classe de qualidade almejada está ou não sendo alcançada, é realizado o monitoramento da qualidade hídrica pelos órgãos ambientais (PORTO & PORTO, 2008).

Segundo Granziera (2003), Brandão et al (2006), Diniz et al (2006), Porto & Porto (2008), Cunha & Calijuri (2010), Agência Nacional de Águas (2013), Cunha et al (2013) e Foletto (2018), as dificuldades para realizar o enquadramento incluem desconhecimento sobre o instrumento; dificuldades metodológicas para sua implementação, tais como a seleção dos parâmetros prioritários para o diagnóstico da qualidade hídrica; ausência de Planos de Bacias e/ou Planos que não apresentam ações concretas para que o enquadramento seja atingido; falta de sistema de monitoramento abrangente das águas, que não permite avaliar se o enquadramento está sendo efetivo; falta de corpo técnico e de recursos orçamentários nos Comitês de Bacias para os estudos da proposta de enquadramento e o acompanhamento de sua implementação (que poderia ser melhorado por meio da cobrança efetiva dos usos da água e da criação das Agências de Bacia), além de diversos usuários que não possuem outorgas pelos usos das águas, nos órgãos responsáveis.

Tendo em vista a importância do enquadramento para a melhoria da qualidade hídrica no país, o objetivo deste artigo é identificar os fatores que condicionam a qualidade hídrica e as dificuldades para a implementação deste instrumento na Bacia Hidrográfica do rio Tietê, localizada no estado de São Paulo.

2 METODOLOGIA

Segundo Gil (2002), esta pesquisa pode ser classificada, em termos de sua natureza, como qualitativa, descritiva quanto ao seu objetivo e, em relação aos procedimentos, como documental e de estudo de caso.

Deste modo, foi realizado um estudo de caso contemplando a Bacia do rio Tietê, cuja nascente se localiza na Serra do Mar (SP) e, após um percurso de 1100 quilômetros de extensão no interior do estado de São Paulo, desagua no reservatório da barragem de Jupia, no Rio Paraná, que faz divisa com o estado de Mato Grosso do Sul.

Devido sua grande extensão e visando facilitar sua gestão hídrica, o rio Tietê foi subdividido em seis Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos, quais sejam: Alto Tietê (UGRHI 06), Sorocaba e Médio Tietê (UGRHI 10), Piracicaba, Capivari e Jundiaí (UGRHI 05), Tietê Batalha (UGRHI 16), Tietê Jacaré (UGRHI 13) e Baixo Tietê (UGRHI 19).

A escolha da Bacia do Tietê se deu em razão de quatro fatores: o fato de o rio ser de domínio do Estado, sendo regido por uma lei específica, estadual (com exceção da Bacia do PCJ, que possui rios de domínio federal); pela possibilidade de verificar o estado das águas em um único rio e os fatores que o determinam desde sua nascente à sua foz; devido à existência de Planos de Bacia que contemplem a qualidade hídrica (posto que em diversos estados do país estes não foram realizados, com ausência inclusive de Comitês de Bacia para a gestão hídrica participativa); e pela experiência em gestão hídrica existente no estado de São Paulo, cuja legislação estadual se antecipou à federal.

Para tanto, foram analisados os Planos de Bacia mais atuais de cada Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (consideradas como sub-bacias) que perfaz o curso do rio Tietê, por meio do sítio eletrônico do “Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo” e do sítio eletrônico de cada um dos Comitês de Bacia responsáveis por sua gestão. Na análise dos Planos de Bacia, se buscou identificar os seguintes fatores:

- (a) As características de cada sub-bacia em termos gerais: lei de criação do Comitê de Bacia; área de drenagem; quantidade de municípios que se encontram total ou parcialmente inseridos; população total; principais cursos d’água existentes; disponibilidade hídrica frente à sua demanda e principais usos hídricos.
- (b) Principais fontes de poluição e degradação ambiental nos corpos d’água superficiais;
- (c) Enquadramento dos corpos d’água: legislação ou norma vigente e dificuldades para propô-lo e executá-lo, caso os corpos de água superficiais não se encontrem de acordo com a Resolução CONAMA 357/05. Neste sentido, se buscou identificar se os problemas identificados confirmam a literatura especializada.

No momento de se apresentar os Resultados e as Discussões da pesquisa, se optou por uma descrição dos Planos de Bacia seguindo os itens de (a) a (c) acima mencionados, realizando apontamentos em cada um deles. Em seguida, se fez uma

Discussão acerca dos principais problemas identificados nos Planos de forma geral e mais aprofundada.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Enquadramento no Alto Tietê (UGRHI 06)

O Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH-AT), UGRHI 06, foi criado pela Lei Estadual nº 7.633/91, sendo dividido, desde 1997, em cinco sub-bacias. A área de drenagem é de 5.868 km² e possui como principais rios o Tietê, Pinheiros, Tamanduateí, Claro, Paraitinga, Jundiaí, Biritiba-Mirim e Taiaçupeba, abrangendo 36 municípios do estado de São Paulo (PORTAL SIGRHIa, 2018).

O Plano de Bacia mais recente foi realizado em 2016 pela “Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê”, implementada com recursos advindos pela cobrança pelo uso dos recursos hídricos na Bacia. Deste modo, há Agência de Bacia na UGRHI. Por abranger uma população de 20.270.404 habitantes, a demanda de água é elevada e, portanto, para garantir o abastecimento público, aproximadamente 50% da oferta de recursos hídricos é importada de outras bacias. A UGRHI apresenta a maior criticidade em termos de oferta hídrica do estado, posto que a oferta de água para abastecimento é limitada, à despeito de seu contínuo crescimento populacional. As águas superficiais contemplam a maior parte dos usos, havendo super exploração dos aquíferos em cerca de 50% de seu potencial (FABHAT, 2016).

Devido à sua extensão, densidade populacional e características econômicas, a área responde pela geração de 15% do PIB do país. A metrópole de São Paulo é a sede dos mais importantes complexos industriais, comerciais e financeiros do país, sendo o setor de serviços o mais expressivo, devido à sua complementaridade com o setor industrial (FABHAT, 2016).

A avaliação da qualidade das águas superficiais é realizada a partir da rede de monitoramento da CETESB que, desde 2015, conta com um total de 70 pontos de monitoramento. O principal fator de poluição que atinge os corpos hídricos na UGRHI é a carga orgânica proveniente do lançamento de esgotos domiciliares sem tratamento, sendo a CETESB responsável por fiscalizar, monitorar e licenciar atividades poluidoras para o meio ambiente no estado de São Paulo. O rio Tietê possui

diversos afluentes em sua passagem pela região metropolitana de São Paulo que recebem contribuições significativas advinda de diferentes municípios. A rede de coleta de esgoto contempla somente 52,58% (índice considerado regular) dos municípios pertencentes à UGRHI, sendo que nem todas as áreas que possuem redes de coleta encaminha o esgoto para estações de tratamento. Deste modo, a ampliação da rede de coleta e do tratamento de esgotos é considerada fator prioritário para a melhoria da qualidade hídrica no Alto Tietê. Outros pontos de lançamento pontuais de esgotos se encontram nas áreas ribeirinhas ocupadas de forma irregular (FABHAT, 2016).

Em termos de usos da água no meio urbano, há predominância do abastecimento humano e recebimento de esgotamento sanitário, o terceiro é para a irrigação, seguido de usos industriais (consumo e diluição de efluentes) geração de energia e navegação. A partir da crise hídrica do ano de 2014, houve maiores esforços em identificar os usuários, melhorando o sistema de outorgas (FABHAT, 2016).

A respeito do enquadramento dos corpos d'água superficiais da Bacia, sua efetivação se deu por meio do Decreto Estadual nº 10.755 de 1977 (FABHAT, 2016). Tal Decreto foi estabelecido após a primeira iniciativa federal a respeito do enquadramento, ou seja, a Portaria nº 3 do Ministério do Interior em 1976. Tal legislação tinha como base apenas a classificação das águas em função dos usos preponderantes das águas, desconsiderando metas de planejamento e gestão das bacias hidrográficas, tendo em vista os padrões de qualidade almejados pela sociedade.

Tendo em vista a modificação da legislação federal, por meio da Resolução CONAMA 357/05, a CETESB realizou em 2016, com informações georreferenciadas, um novo diagnóstico dos rios da Bacia. Utilizando como sistema de classificação a CONAMA 357/05, verificou-se que a qualidade dos mananciais da UGRHI, apresentam IQA Regular e Ruim, enquanto que, fora destas áreas, predominou as situações de Ruim a Péssimo. O índice péssimo foi encontrado no Tietê Leste, Tietê Oeste, Pinheiros, Tamanduateí e Tietê centro. A evolução da qualidade hídrica superficial ao longo dos anos retrata uma piora da qualidade hídrica na UGRHI de forma geral. Cabe destacar que o parâmetro Oxigênio Dissolvido se encontrou abaixo daqueles permitidos pela Resolução CONAMA 357/05, enquanto que o ferro

dissolvido e o fósforo total apresentaram-se acima do permitido pela legislação vigente (FABHAT, 2016).

O Comitê de Bacia está trabalhando no detalhamento da proposta de reenquadramento dos corpos d'água superficiais da Bacia, não havendo sua apresentação nesta etapa do Plano de Bacia, que foi considerada como um diagnóstico de suas águas. No entanto, esta é uma das metas prioritárias do Plano, cuja elaboração deve ser concluída em médio prazo, em um horizonte de oito anos contados da elaboração do Plano em análise, ou seja, até o ano de 2024.

No Plano de Bacia, consta que a rede de monitoramento hídrica, em termos de sua qualidade e quantidade, possui uma das maiores quantidades do estado de São Paulo, com 70 pontos de monitoramento. Neste sentido, este fator, presente na literatura como uma dificuldade para o enquadramento das águas, não foi desta forma considerado nesta UGRHI.

Como fonte de recursos financeiros para a proposta e implementação do reenquadramento, há a cobrança pelo uso da água na Bacia, que teve início no ano de 2011, além do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO) (FABHAT, 2016). Não é relatado nenhum fator impeditivo para a realização da proposta, sendo que, durante a análise do Plano, evidencia-se uma preocupação para com as consequências ao Alto Tietê derivadas da crise hídrica de 2014, que teve papel fundamental na piora da qualidade hídrica desta sub-bacia do rio Tietê.

3.2 Enquadramento das águas doces superficiais no Sorocaba e Médio Tietê (UGRHI 10)

O Comitê do Sorocaba e Médio Tietê (CBH-SMT) foi criado pela Lei Estadual nº 7.633/91, em 02 de agosto de 1995 e conta, desde 2003, com a Fundação Agência de Bacia dos rios Sorocaba e Médio Tietê para apoio técnico, administrativo e financeiro, fundada com recursos provenientes da cobrança pelo uso das águas. Deste modo, a UGRHI possui uma Agência de Bacia, fator considerado importante na literatura, para que haja enquadramento das águas. O Plano de Bacia Hidrográfica do Sorocaba e Médio Tietê mais recente data de 2008 e foi realizado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT, 2008). Tendo em vista que os Planos de Bacia devem ser revistos a cada 4 anos, o presente se encontra desatualizado, posto que deveria

ter sido revisado em 2014 e em 2018. Não há informações no sítio eletrônico do Comitê que justifique esta questão.

Os principais rios que compõem a UGRHI são: Sorocaba, Tietê, Sorocabuçu, Sorocamirim, Pirajibu, Jundiuvira, Murundu, Sarapuí, Tatuí, Guarapó, Macacos, Ribeirão do Peixe, Alambari, Capivara e Araqua (PORTAL SIGRHb, 2018).

A disponibilidade de água superficial na UGRHI 10 representa, por si só, números relativamente pouco expressivos, com vazão de 15,24 m³/s que se dispõe de imediato. A situação é agravada pelas descargas poluidoras tanto nos cursos d'água no interior da Bacia quanto externas (IPT, 2008).

O abastecimento humano é o que exige as maiores demandas dos recursos hídricos superficiais, seguido de agricultura irrigada e uso industrial. Os corpos d'água superficiais da UGRHI, além de estarem em desconformidade com a Resolução CONAMA 357/05, apresentam um aumento de não conformidades dos parâmetros de qualidade ao longo dos anos, sendo as fontes de contaminação provenientes tanto de esgotos domésticos quanto industriais. O Índice de Qualidade de Água Bruta para fins de Abastecimento Público (IAP) varia na UGRHI de Péssimo a Bom. No Plano, deste modo, é colocada a inviabilidade dos usos da água do rio Tietê para abastecimento humano (IPT, 2008).

A rede de monitoramento da CETESB apresenta 21 pontos de monitoramento que não possuem espaçamentos constantes. Entretanto, espera-se que, com auxílio e parceria de outros órgãos estaduais, municipais e instituições privadas, atinja-se sua melhor distribuição do seguinte modo: em áreas com iminente risco de poluição, um ponto de monitoramento a cada 25 km; em corpos hídricos priorizados em função da vulnerabilidade e de atividades antrópicas, um ponto a cada 100 km; e por fim, um ponto a cada 400 km em outras áreas (IPT, 2008).

O Plano apresenta problemas relacionados aos usos da água não cadastrados no Departamento de Água e Energia Elétrica (DAAE), havendo a necessidade desta adequação para a melhor compreensão das demandas hídricas e das fontes de poluição hídrica (IPT, 2008). A cobrança na UGRHI foi autorizada pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos no ano de 2008.

Quanto ao enquadramento, a legislação utilizada para a UGRHI é o Decreto No 10.755 de 22/11/77, estando em desacordo com a norma vigente. Todas as águas

superficiais enquadradas na classe 2 não atendem aos parâmetros de qualidade para esta classe segundo a CONAMA 357/05 (IPT, 2008).

Segundo o Plano analisado, uma proposta de reenquadramento requer informações mais detalhadas da UGRHI do que se possui no momento de sua elaboração, principalmente em termos de fontes de poluição, cargas poluidoras e qualidade das águas. Assim, espera-se que haja um aumento no cadastramento dos usuários dos recursos hídricos (outorga), aumento dos pontos de monitoramento e recursos financeiros para a elaboração de um reenquadramento segundo a CONAMA 357/05 (IPT, 2008). No entanto, em razão de o Plano de Bacia se encontrar bastante desatualizado, é difícil inferir de forma assertiva sobre os fatores que dificultam o reenquadramento da UGRHI, pois há necessidade de sua revisão para identificá-los com maior precisão.

3.3 Enquadramento das águas doces superficiais no Piracicaba, Capivari e Jundiá (UGRHI 05)

O Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (CBH-PCJ) foi criado em novembro de 1993 por meio da Lei Estadual Paulista nº 7.663/91, sendo o primeiro Comitê de Bacias do Estado de São Paulo. A UGRHI possui uma área de drenagem de 15.303 km², estendendo-se desde o Estado de São Paulo (SP) por 14.137 km², (92,6% do seu território total) até Minas Gerais (MG), alcançando a extensão total de 1.165 km² (7,4%) e é composta por sete sub-bacias principais (COBRAPE, 2011). Por abranger dois estados, a bacia caracteriza-se por conter cursos d'água de domínio da União, criando-se outros dois Comitês, sendo eles, o PCJ Federal e o CBH-PJ (MG). Desta forma, os três Comitês trabalham integrados, sendo chamados de Comitês PCJ (SIGRHc, 2018).

O Plano de Bacias do PCJ foi realizado pela Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos (COBRAPE), em 2011, havendo Agência de Bacia que auxilie o Comitê.

A UGRHI conta com uma população de 5.418.961 habitantes e as principais atividades econômicas são a agropecuária e a produção industrial (PORTAL SIGRHc, 2018). A disponibilidade hídrica superficial total é de 37,98 m³/s. As principais demandas consuntivas são: urbana, com demanda de 19,06 m³/s; industrial com

demanda de 10,58 m³/s e irrigação, com 6,69 m³/s. O uso urbano corresponde a 52% do total das demandas, enquanto o uso industrial corresponde a 29% e a irrigação, 18%. As demandas não consuntivas mais importantes são navegação, na Hidrovia Tietê-Paraná e geração de energia (COBRAPE, 2011).

As captações nas bacias totalizam 91% da disponibilidade, somando 34,55 m³/s, ou seja, quase toda vazão disponível vem sendo captada. Entretanto, 18,89 m³/s retorna em forma de lançamento, gerando um saldo de balanço hídrico de 22,31 m³/s. Esse resultado para o balanço hídrico demonstra que há reuso de águas de forma não-controlada na UGRHI (COBRAPE, 2011).

As principais causas de degradação das águas doces superficiais na Bacia é o esgotamento sanitário e as cargas orgânicas provenientes de lançamentos industriais sem tratamento, além da poluição difusa por agrotóxicos. O índice de coleta de esgotos na UGRHI é de 84,9%, maior do que o observado nas UGRHIs anteriormente analisadas. No entanto, somente 49,3% dos esgotos domiciliares coletados são tratados (COBRAPE, 2011).

A UGRHI apresenta 382 pontos de monitoramento da qualidade hídrica, sendo que 92 pontos se fazem presentes em sua porção paulista, onde se incluem estações manuais, estações automáticas, pontos de análise de sedimentos e estações que avaliam a balneabilidade dos corpos hídricos. No Plano, consta que a quantidade de pontos de monitoramento é a maior do estado de São Paulo, mas é necessária sua expansão, dada a criticidade das águas em termos quantitativos e qualitativos (COBRAPE, 2011).

A cobrança pelo uso dos recursos hídricos foi regulamentada pela Agência Nacional de Águas e teve seu início no ano de 2006 pelo PCJ, no âmbito dos rios situados no estado de São Paulo. No Plano, se avalia que a cobrança tem alta taxa de adimplência, tendo seus recursos aplicados na melhoria das condições hídricas da UGRHI (COBRAPE, 2011).

Para análise da qualidade hídrica, foram utilizados dados de 2008 e a Resolução CONAMA nº 357/05. Tendo em vista que os corpos hídricos da UGRHI se encontram em área com elevado grau de urbanização, seu uso preponderante é para o abastecimento público. As análises realizadas pela CETESB demonstram o comprometimento das águas para tal uso, que se encontram, de forma geral, com

elevado grau de eutrofização, principalmente em decorrência da descarga de esgotos domésticos (COBRAPE, 2011).

Os corpos d'água da UGRHI se encontram enquadrados segundo o Decreto 10.755/77. No entanto, o Plano apresenta uma proposta para o reenquadramento das águas doces superficiais da UGRHI, visando sua atualização segundo a Resolução CONAMA 357/05, mas que necessita ser encaminhada aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos dos estados de São Paulo e de Minas Gerais e, para os rios de domínio da União, para o Conselho Nacional de Recursos Hídricos. A metodologia adotada foi determinar o enquadramento dos corpos d'água segundo os usos mais restritivos preponderantes, identificados por meio de mapas de usos das águas. Após discussões com a sociedade, os usos preponderantes foram: abastecimento para consumo humano (cujos rios foram classificados como especial e classes 1 a 3); irrigação de culturas (identificadas os tipos de culturas, foram classificados como classes 1 a 3); aquicultura (classe 2); pesca amadora (classe 3); recreação de contato primário (classes 1 e 2); recreação de contato secundário (classe 3); preservação de ambientes aquáticos (classe especial); preservação de comunidades aquáticas (classe 1 e 2) e navegação (classe 4) (COBRAPE, 2011).

As tomadas de decisão levaram em consideração um cenário desejável pela sociedade e um cenário possível, onde haja restrições orçamentárias e técnicas, dadas, sobretudo pelas possibilidades de se aumentar os índices de coleta e tratamento dos esgotos domiciliares. O horizonte para o alcance do enquadramento em sua meta final é o ano de 2035 e, para tanto, foi elaborado um Programa de Efetivação do Enquadramento, onde se espera que não existam limitações quanto à universalização do saneamento. Os parâmetros de qualidade utilizados para o monitoramento do cumprimento do Programa foram o oxigênio dissolvido (OD) e a demanda bioquímica de oxigênio (DBO), em função da possibilidade de coleta destes dados pela CETESB e por serem indicadores de presença de matéria orgânica na água (COBRAPE, 2011).

De modo a alcançar as metas intermediárias e finais para o enquadramento dos corpos hídricos, tanto nos cenários: desejável quanto no possível, se buscou hierarquizar os municípios que necessitam de aporte financeiro para a ampliação do sistema de coleta e tratamento de esgotos domiciliares. Os recursos financeiros potencialmente disponíveis são o Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO)

e a cobrança pelo uso das águas, com as contrapartidas dos municípios, além de outros programas e projetos previstos e em andamento (COBRAPE, 2011).

Tendo em vista a análise da UGRHI 05, se verificou, portanto, a realização da proposta de reenquadramento das águas superficiais segundo a Resolução CONAMA 357/05. Os fatores que a possibilitaram não são claros no Plano de Bacia, mas se pode inferir que a consolidação da cobrança foi um fator importante para tanto, assim como a existência da Agência de Bacias do PCJ, que possibilitaram a realização do Plano. Como fatores limitantes tanto para a proposta como para o Programa de Efetivação do Enquadramento se encontram o monitoramento das águas, realizado somente por meio de dois parâmetros de qualidade (OD e DBO) e, principalmente, a garantia de recursos financeiros para a ampliação da coleta e tratamento dos esgotos na UGRHI.

3.4 Enquadramento das águas doces superficiais no Tietê-Batalha (UGRHI 16)

O Comitê de Bacia Hidrográfica do Tietê-Batalha foi instalado em 13 de setembro de 1996. O Plano de Bacia foi elaborado pela consultora VM Engenharia, em 2015. Não há Agência de Bacia que auxilie o Comitê da Bacia.

A área de drenagem da Bacia é de 13.149 km², sendo seus principais rios o Rio Tietê, Rio Dourado, Rio São Lourenço, Rio Batalha e Ribeirão dos Porcos, abrangendo 36 municípios, com uma população estimada de 520.000 habitantes, correspondendo aproximadamente a 1,22% do total do estado de São Paulo (PORTAL SIGRHd, 2018).

Em relação à disponibilidade hídrica das águas superficiais, em 2013, a vazão foi de 5.945,06 m³/hab./ano e das águas subterrâneas foi de 545,97 m³/hab.ano, sendo a demanda de água, por sua vez, equivalente a 6,61m³ e 2,70m³, respectivamente. A demanda superficial equivale a 71% dos usos consuntivos na UGRHI, estando diretamente relacionada aos usos rural e industrial. O uso rural corresponde à maior demanda de água, seguido pelo uso industrial e, por fim, o uso urbano. A UGRHI possui quantidade de água compatível com a demanda, não apresentando problemas em relação à disponibilidade hídrica total. Entretanto, há grande utilização das águas subterrâneas para abastecimento público e, assim, os

locais com elevada concentração populacional ou atividade industrial demandam maior monitoramento (VM, 2015).

O monitoramento das águas doces superficiais contém seis pontos de amostragem, onde cinco pertencem à rede básica, estando localizados no Córrego do Esgotão, Reservatório Promissão, Rio Batalha e Rio Tietê e um ponto referente à balneabilidade, localizado em frente à praia municipal de Sabino. Em termos da qualidade hídrica, tanto o IAP quanto o IQA têm se mostrado adequados ao longo dos anos, fato atribuído aos investimentos realizados pelo Comitê com os recursos do FEHIDRO e do Programa Água Limpa do Governo do Estado de São Paulo. A coleta de esgotos domiciliares apresenta-se em 96,3%, sendo tratados 75,6% do total coletado. Neste sentido, o Plano apresenta metas para a universalização tanto da coleta quanto do tratamento dos esgotos (VM, 2015).

Quanto aos recursos orçamentários para a gestão, o Comitê de Bacia depende sobremaneira do FEHIDRO e da cobrança pelo uso das águas, sendo estas as únicas fontes de recursos consideradas no horizonte de planejamento, por serem consideradas estáveis, porque institucionalizadas (VM, 2015).

A UGRHI mantém o enquadramento estabelecido pelo Decreto Estadual 10.775/77, onde os corpos hídricos enquadram-se nas classes 2, 3 e 4, com a maioria classificados como 2. Entretanto, o enquadramento foi realizado em relação aos pontos de monitoramento da CETESB, que somavam 5 no total. O Plano apresenta como meta até 2019 a elaboração de estudos de diagnóstico da qualidade das águas de acordo com a Resolução CONAMA 357/05. Entretanto, ainda não foram iniciadas discussões para a atualização do reenquadramento dos corpos d'água (VM, 2015).

Como um fator dificultador do enquadramento, o Plano cita a pequena rede de monitoramento da qualidade hídrica, que necessita ser aumentada, sem apresentar uma indicação sobre a quantidade de postos necessários para tanto. Por meio da análise do Plano se percebe também a necessidade da manutenção de um cadastro atualizado das outorgas pelo uso dos recursos hídricos e da cobrança, a qual não está em implementação.

3.5 Enquadramento das águas doces superficiais no Tietê-Jacaré (UGRHI 13)

O Comitê de Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré foi criado em 10 de novembro de 1995 e instalado oficialmente em 1996. A UGRHI abrange 34 municípios e é

dividida em 6 sub-bacias. Os principais rios que a compõem são o Rio Tietê, Rio Jacaré-Guaçu e Jacaré-Pepira. Ainda, a Bacia conta com três reservatórios, sendo o Bariri, Ibitinga e Lobo (FUNDAG, 2018).

O Plano de Bacia foi efetuado por uma consultora e não há Agência de Bacia para auxiliar o Comitê em suas atividades técnicas e executivas.

A área da bacia é de 15.918,3 km² e abrange uma população de 1.555.463, a sexta maior dentre as UGRHIs do estado de São Paulo, com sua taxa de urbanização possuindo índice elevado. As principais atividades econômicas desenvolvidas estão relacionadas à agroindústria, principalmente cultivo de cana-de-açúcar e processamento de cítricos. Outros setores da indústria podem ser destacados em municípios maiores como Bauru, Jaú, Araraquara e São Carlos, sendo estes os setores de bebidas, papel, calçados e metal mecânica (FUNDAG, 2018).

Para as demandas consuntivas de águas superficiais, totalizou-se 8,98150 m³/s. Em termos de balanço hídrico superficial, a UGRHI se encontra em estado de “Atenção” enquanto que, para as águas subterrâneas, apresentou no período de 2015 a 2016, o terceiro pior índice do estado. Há disponibilidade hídrica subterrânea considerável, mas por se inserir em área do Aquífero Guarani, o Plano ressalta a necessidade de um uso mais prudente deste sistema (FUNDAG, 2018).

Em termos de demandas, o uso industrial é o maior representado (29,29%), seguido do uso rural (27,88%). No entanto, há tendência de diminuição em ambos os usos, com aumento do uso urbano (11,16%) em termos de demandas superficiais. Ressalta-se no Plano que, nas áreas urbanas, há destaque para outorgas subterrâneas enquanto que, nas áreas rurais, para demandas de águas superficiais (FUNDAG, 2018).

Quanto à qualidade das águas superficiais, os parâmetros para cálculo do IQA foram monitorados em 12 pontos, distribuídos em 5 das 6 sub-bacias presentes na UGRHI. Para o ano de 2016, dez pontos analisados foram avaliados como bons, um regular e um ruim, sendo estes dois últimos localizados em pontos de lançamento de esgotos domiciliares. Um dos pontos se faz presente no Rio Grande, receptor dos esgotos da cidade de Bauru (maior município da UGRHI), que não possui estação de tratamento de esgotos e outro no Rio Monjolinho, que recebe esgotos da cidade de São Carlos, cuja estação de tratamento teve seu início no ano de 2012, ainda não melhorando o indicador de qualidade. De modo geral, a UGRHI apresenta sistema de

coleta de esgotos considerada satisfatória (97,7%), havendo necessidades de melhoras quanto ao tratamento (66%), que é considerado regular (FUNDAG, 2018).

As principais fontes poluidoras das águas superficiais na UGRHI são o esgotamento doméstico e a mineração é um fator preocupante (FUNDAG, 2018).

Em 2011 foi aprovada a cobrança pelo uso dos recursos hídricos na UGRHI, através do Decreto nº 56.505/2010. Entretanto, seu início ocorreu em agosto de 2016. A aplicação dos recursos arrecadados está prevista para as metas de investimento de curto prazo do Plano Quadrienal de Investimentos que consta no Plano de Bacia (FUNDAG, 2018).

A Bacia está enquadrada conforme o Decreto Estadual nº 10.755/77. Entretanto, o Plano não apresenta metas para a proposta de reenquadramento das águas superficiais, sendo o único analisado em que o tema enquadramento não é tratado. Os fatores que colaboram para dificultar uma proposta neste sentido são os poucos pontos de monitoramento de qualidade e quantidade hídricas existentes, a não implementação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos e a necessidade de investimento em municípios que apresentam índices de coleta e tratamento de esgotos domiciliares insatisfatórios.



3.6 Enquadramento das águas doces superficiais no do Baixo Tietê (UGRHI 19)

O Comitê de Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê (CBH-BT), UGRHI 19, foi instalado em 1994, sendo o segundo Comitê a ser criado no Estado de São Paulo. A área de drenagem da bacia é de 15.588 km² e seus principais rios são Rio Tietê, Rio Paraná, Rio Água Fria, Rio das Oficinas, Ribeirão Santa Bárbara, Ribeirão dos Ferreiros, Ribeirão Mato Grosso, Rios dos Patos, Ribeirão Lajeado, Córrego dos Baixotes e, por fim, Ribeirão Baguaçu, abrangendo 42 municípios, com uma população de 745.688 habitantes, sendo considerada a UGRHI com menor densidade populacional do estado. O Plano de Bacia mais recente do Baixo Tietê foi realizado em 2015, por uma empresa de consultoria, não havendo Agência de Bacia para efetuar-lo (PORTAL SIGRHe, 2018).

O cenário econômico atual é composto pela consolidação das cadeias produtivas, sucroalcooleira e pecuária (carne, derivados do leite e couro) e projetos na área de irrigação, aquicultura, turismo e infraestrutura de serviços (MÉTHODOS, 2015).

Em termos do balanço hídrico na UGRHI, é considerado adequado, tanto naturais quanto pelos dois reservatórios de usinas hidrelétricas que se encontram em seus limites, que regularizam grandes volumes hídricos e conduzem a um aumento em sua disponibilidade. No entanto, houve aumento das outorgas nos últimos anos, o que levou a uma situação de criticidade em uma das sub-bacias (MÉTHODOS, 2015).

O uso industrial dos recursos hídricos correspondeu a aproximadamente 35% do total de vazão captado no ano de 2015, destacando-se o setor sucroalcooleiro, responsável também pela manutenção da economia na região. O uso rural possui a maior demanda, totalizando em demanda de 46% do total captado pela Bacia. O uso urbano apresentou aumento significativo no período entre 2011 e 2016, devido ao crescimento populacional e ao aumento da regularização dos usos de recurso hídricos, sendo o terceiro maior uso das águas na Bacia (MÉTHODOS, 2015).

Os impactos relacionados aos corpos d'água estão relacionados ao aumento em seu uso para abastecimento e o assoreamento dos recursos hídricos. Em relação ao solo, o uso extensivo e a aplicação de agrotóxicos caracterizam os impactos mais significativos. O tratamento de esgotos atinge níveis satisfatórios (97,4%) (MÉTHODOS, 2015).

Para análise do Índice de Qualidade das Águas (IQA) foram monitorados 11 pontos e, em 2015, 4 deles obtiveram índice bom e os outros 7, índice ótimo. Houve melhora do IQA no período de 2011 a 2015 e foram adicionados 3 pontos de monitoramento. O resultado positivo é um possível fruto dos investimentos realizados no tratamento de esgotos sanitários, como, por exemplo, a recente entrada em operação da estação de tratamento de esgotos de Birigui. Entretanto, houve pioras quanto ao Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público (IAP), onde todos os pontos de monitoramento apresentaram resultados ruins ou péssimos (MÉTHODOS, 2015).

A quantidade de pontos analisados em todos os índices é insuficiente para obter uma real visualização da situação da qualidade dos corpos hídricos superficiais que compõem a UGRHI, demonstrando apenas poluição pontual nos corpos d'água onde há o monitoramento (MÉTHODOS, 2015).

Para implementação da cobrança pelo uso de recursos hídricos, os municípios declararam seus respectivos usos e, a partir desse cadastramento, os usuários tiveram prazo determinado pelo DAEE para apresentação da documentação de

outorga exigida na legislação vigente. Tal fato levou ao aumento dos cadastros de outorga. A cobrança vem sendo realizada desde 2009 e, no Plano em análise, se atualiza os valores a serem cobrados (MÉTODOS).

Os corpos d'água pertencentes à UGRHI foram enquadrados conforme o Decreto Estadual 10.755/77. Um dos problemas levantados no Plano de Bacia a respeito do enquadramento das águas superficiais é a falta de postos de monitoramento suficientes na Bacia, para o entendimento da qualidade hídrica e dos fatores que levam à sua poluição, quando esta se faz presente (MÉTODOS).

Em termos de metas relacionadas ao enquadramento dos corpos d'água superficiais na Bacia, o Plano prevê a realização de estudos visando o reenquadramento das águas, priorizando aquelas destinadas ao abastecimento público. Tal meta deve ser executada no período de 2016 a 2019, com recursos provenientes do FEHIDRO e da cobrança pelo uso dos recursos hídricos. A prioridade da meta é considerada como “média” (MÉTODOS).

O Plano versa sobre o quadro técnico do Comitê de Bacia, que precisa de aprimoramento para o acompanhamento de suas metas e sua pouca utilização no momento de priorizar investimentos com recursos do FEHIDRO. Levanta-se mesmo que a maior parte dos recursos se concentra nos maiores municípios da UGRHI, que possuem uma maior articulação política e capacidade de elaborar projetos para sua obtenção.

3.7 Principais problemas referentes à implementação do enquadramento nas UGRHIs que compõem a Bacia do rio Tietê

A partir dos Planos de Bacia analisados, foi possível observar que a qualidade das águas, dada pelo Índice de Qualidade das Águas, indica que as águas pertencentes ao Tietê apresentam melhoras ao longo de seu percurso, da nascente ao médio Tietê até sua foz. Os principais problemas identificados são os esgotos domésticos, que apresentam índices de coleta e tratamento irregulares, sobretudo na Bacia do Alto Tietê, UGRHI que apresenta a maior densidade populacional da Bacia, mas que se faz presente em outras UGRHIs que possuem altas taxas de urbanização e densidade populacional, como o Sorocaba e Médio Tietê; Piracicaba, Capivari e

Jundiaí e no Tietê Jacaré. As demais UGRHIs, como o Tietê Batalha e o Baixo Tietê, sub-bacias predominantemente agrícolas, possuem outros problemas de contaminação, relacionados ao assoreamento dos corpos hídricos e usos intensivos de agrotóxicos. Tal fato remete aos usos do solo, que afetam diretamente a qualidade das águas superficiais, conforme reiteram Tundisi (2003), Veiga & Magrini (2013) e Cunha et al (2013).

A qualidade hídrica se relaciona também com o balanço hídrico presente no corpo hídrico e, neste sentido, pode-se observar que as UGRHIs que apresentam maior criticidade na relação oferta versus demanda pelo uso dos recursos hídricos possuem índices de qualidade hídrica piores em relação às demais. Isto não significa que as demais UGRHIs não apresentem problemas neste sentido, mas sim que estes são menos proeminentes. Em verdade, em todos os Planos se recomenda a racionalização dos usos da água, de modo a não somente atender aos usos múltiplos deste bem, mas também visando prevenir quadros de degradação hídrica, difíceis de ser recuperados.

Todas as UGRHIs analisadas possuem seus corpos hídricos enquadrados de acordo com o Decreto Estadual 10.755/77. Dessa forma, os corpos hídricos se encontram em desconformidade com a legislação atual e estão enquadrados de maneira mais permissiva em relação ao uso. A única Bacia que apresentou sua proposta de reenquadramento segundo a Resolução CONAMA 357/05 é a do Piracicaba, Capivari e Jundiaí, restando sua aprovação pelos órgãos colegiados superiores. Nota-se também que há uma proposta de estudos para o diagnóstico das águas na Bacia do Baixo Tietê e um estudo em andamento para o reenquadramento no Alto Tietê. Quanto às demais, o Médio Tietê possui um Plano de Bacia extremamente desatualizado, justificando a não proposição de metas neste sentido devido ao desconhecimento da UGRHI de forma geral. O que causa certo estranhamento, todavia, é a ausência de qualquer menção a respeito do enquadramento no Plano do Tietê Jacaré.

Quanto às dificuldades para a proposição do reenquadramento, nota-se no Plano de Bacia do PCJ um fator que pode ter atuado como agente facilitador e que é assim considerado na literatura, como a presença de Agência de Bacia (Porto & Porto, 2008; ANA, 2013) a qual, mesmo não elaborando Planos de Bacia e propostas de enquadramento, possuem um corpo técnico que auxilia a consultora que os elabora.

Em duas UGRHs que possuem Agências (Alto Tietê e PCJ), tanto os Planos de Bacia quanto os estudos para o reenquadramento das águas foram realizados ou se encontram em elaboração pelas próprias Agências.

Outra razão para a baixa implementação do instrumento em questão é a baixa representatividade dos pontos de monitoramento da qualidade hídrica. O PCJ, único a apresentar proposta de enquadramento, possui a maior quantidade de pontos do estado de São Paulo e considera a necessidade de se estabelecer novos. O Alto Tietê, que vem efetuando estudos para o reenquadramento, é a única UGRHI a não apresentar este fator como um problema. Para todas demais, o aumento na rede de monitoramento é necessária para o conhecimento real da qualidade hídrica nas sub-bacias, que apresentam grande variabilidade. Neste sentido, a pesquisa corrobora com Cunha & Calijuri (2010), ao apontar as dificuldades quanto ao monitoramento como um fator preponderante na análise da qualidade das águas, de modo a identificar se os rios enquadrados mantem a classe que lhes foi designada.

Todas as UGRHs possuem o instrumento cobrança pelo uso dos recursos hídricos, porém há problemas quanto à sua efetividade, principalmente naquelas em que a cobrança está em vias de ser implementada. Já o PCJ e o Alto Tietê vem fazendo uso destes recursos, em conjunto com o FEHIDRO, para elaborar e implementar as propostas de reenquadramento. Além disto, se observou que tendo a cobrança implementada, os usuários dos recursos hídricos a ela sujeitos são obrigados a se cadastrar no órgão responsável, o que possibilita uma maior efetividade do instrumento outorga. Tais fatores são necessários para o enquadramento, para o reconhecimento dos usos preponderantes nas UGRHs e na definição das classes de qualidade dos corpos hídricos, no caso da outorga. Esta necessita obedecer, no momento da captação hídrica e no lançamento de efluentes, por exemplo, a classe em que o trecho d'água se encontra enquadrado (ANA, 2013).

A cobrança, por sua vez, possibilita os recursos orçamentários para o investimento em projetos que melhorem a qualidade hídrica nas UGRHs, de modo a atender os padrões de qualidade de cada classe, assim como conduz o usuário a utilizar novas tecnologias que levem à racionalização dos usos dos recursos hídricos. Todas as UGRHs levantaram a necessidade da cobrança para o enquadramento.

Um fator considerado na literatura quanto à proposta de enquadramento é sua desconsideração ou desconhecimento por parte dos Comitês. Não é possível

afirmar esta questão como um problema neste artigo, mas causou estranhamento o Plano do Tietê Jacaré não apresentar um item que tratasse deste instrumento, que deve constar obrigatoriamente nos Planos de Bacia. O que se pode perceber foi a grande preocupação refletida no Plano para com a conservação das águas do Aquífero Guarani e a melhoria do saneamento básico.

4 CONCLUSÕES

Por meio deste trabalho, se identificou as razões que levam o rio Tietê, que percorre todo o estado de São Paulo e tendo sua foz na divisa com o estado do Mato Grosso do Sul, apresentar a grande variabilidade de qualidade hídrica que lhe é característica. Os motivos para tal não foram exaustivos, pois se pautaram na análise dos Planos de Bacia das UGRHIs que subdividem a gestão de um rio extenso e complexo.

Esta Bacia foi utilizada como estudo de caso para avaliar as condições que afetam a proposição e implementação do enquadramento das águas doces superficiais. Tais problemas, ao ser enfrentados, podem conduzir a uma melhoria na proposição e implementação deste instrumento.

Problema 1: a falta de pontos de monitoramento da qualidade hídrica nas Bacias Hidrográficas, dificultam o diagnóstico das águas e as principais fontes de poluição hídrica. Este conhecimento é fundamental para identificar quais as classes de enquadramento atuais dos corpos hídricos e efetuar a proposta de metas progressivas de qualidade. No entanto, são necessários estudos para identificar a quantidade de postos a ser utilizada no país, que provavelmente devem variar de acordo com a dimensão das Bacias e os tipos de usos que nelas predominam;

Problema 2: a falta de recursos financeiros para realizar os estudos necessários ao enquadramento, posto que os Comitês consideram insuficientes os recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), presente no estado de São Paulo, e da cobrança, que em algumas sub-bacias em estudo fora implementada recentemente, sendo um elemento dificultador para o enquadramento. Se a cobrança fosse implementada da forma devida, haveria recursos para que os Comitês implementassem Agências de Bacia, visando a proposição do reenquadramento das águas e as ações necessárias para que as metas fossem atingidas;

Problema 3: apesar de não apontarem diretamente nos Planos, a ausência de Agências de Bacia pode ser um problema, já observado na literatura, pois uma das prerrogativas deste ente é apresentar um corpo técnico qualificado que realize estudos pertinentes à Bacia em que se encontram, assim como executar as ações propostas nos Planos. Seria importante a realização de pesquisas que melhorem o entendimento do papel das Agências de Bacia e sua real necessidade para efetuar os Planos de Bacia e o enquadramento, realizados por empresas de consultoria ambiental quando de sua ausência;

Problema 4: a ausência de diversos empreendimentos que utilizam recursos hídricos e não se encontram cadastrados nos órgãos responsáveis pelas outorgas é outro problema, pela dificuldade de conhecimento da realidade das Bacias, em termos de demandas pelo uso das águas e potenciais atividades poluidoras que precisem ser identificadas.

Apesar de os principais problemas apontados serem apresentados na literatura especializada como elementos que dificultam a melhoria do instrumento “enquadramento das águas doces superficiais”, considera-se a necessidade de mais estudos que busquem formas de solucioná-los, visando uma melhoria na qualidade dos corpos hídricos superficiais do país.

REFERÊNCIAS

ANA. Agência Nacional de Águas. **Caderno de Capacitação em Recursos Hídricos: Planos de Recursos Hídricos e Enquadramento dos corpos de água. Volume 5.** Brasília, DF, 2013. Disponível em <http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2013/planoDeRecursosHidricosEnquadramento.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2018.

BRANDÃO, J.L.B.; MALTA, L.R.; MASINI, L.S.; STUART, L.C.; PORTO, M.F.A. Experiências nacional e internacional sobre o enquadramento dos cursos d'água. In: I SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO SUL-SUDESTE, 2006, Curitiba. **Anais...** Curitiba: ABRH, 2006. p. 1 – 20. Disponível em <http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/7501/experiencias-enquadramento-brandao-2006.pdf> . Acesso em: 05 ag. 2018.

BRASIL. Lei No 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º. da Lei No 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei No 7.990, de 28 de dezembro de 1989. 1997. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 8 de janeiro de 1997. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm. Acesso em: 10 mar 2018.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 de março de 2005.

COBRAPE. **Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – 2010 a 2020**. São Paulo: Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos (COBRAPE), 2011. Disponível em: <http://www.agenciapcj.org.br/novo/images/stories/relatorio-sintese-2010-2020.pdf>. Acesso em: 10 out. 2018.

CUNHA, D.G.F.; CALIJURI, M.C. Análise probabilística de ocorrência de incompatibilidade da água com o enquadramento legal de sistemas aquáticos – estudo de caso do rio Pariquera-Açu (SP). **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.15, n.4, p. 337-346, 2010.

CUNHA, D.G.F.; CALIJURI, M.C.; LAMPARELLI, M.C.; MENEGON Jr, N. Resolução CONAMA 357/2005: análise espacial e temporal de não conformidades em rios e reservatórios do estado de São Paulo de acordo com seus enquadramentos (2005-2009). **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.18, n.2, p. 159-168, 2013.

DINIZ, L. T.; YASAKI, L. F. O.; MORAES, J. M.; PORTO, M. F. A. O enquadramento de cursos d'água na legislação brasileira. In: In: I SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO SUL-SUDESTE, 2006. P. 1-19. Curitiba. **Anais...** Curitiba: ABRH, 2006. Disponível em <http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/7500/enquadram-leg-brasil-diniz-2006.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2018.

FABHAT. **Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê - UGRHI 06**. São Paulo: Fundação Agência de Bacia do Alto Tietê (FABHAT), 2016. Disponível em <http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/events//CBH-AT/4331/4minuta-de-deliberacao-cbh-at-31-de-30.11.2016----anexo----relatorio-i.pdf>. Acesso em: 15 ag. 2018.

FOLETO, E. M. O Contexto dos Instrumentos de Gerenciamento dos Recursos Hídricos no Brasil. **Revista Eletrônica do Curso de Geografia**, n. 30, p. 39–59, 2018.

FUNDAG. **Plano da Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré: Relatório II**. São Paulo: Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola, 2018. Disponível em <http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/CBH-TJ/13655/plano-de-bacia-relatorio-ii.pdf>. Acesso em: 01 dez. 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4^a. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

GRANZIERA, M. L. M.. **Direito de Águas**. 2^a. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

IPT. **Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Sorocaba e Médio Tietê – UGRHI 10**. São Paulo: Instituto de Pesquisa Tecnológica (IPT), 2008. Disponível em http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/7099/smt_rpb.pdf. Acesso em: 15 set. 2018.

MÉTHODOS. **Plano da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê- UGRHI-19**. São Paulo: MÉTHODOS Consultoria e Projetos Ltda, 2015. Disponível em <http://www.comitetb.sp.gov.br/index.php?tab=1&acao=com12>. Acesso em: 09 nov. 2018.

PORTO, M. F. A.; PORTO, R. L. L.. Gestão de Bacias Hidrográficas. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, p.43-60, 2008.

PORTAL SIGRH a. **CBH-AT:** Apresentação. Disponível em <http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhat/apresentacao>. Acesso em: 12 ag. 2018.

PORTAL SIGRH b. **CBH-SMT:** Apresentação. Disponível em <http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhsm/apresentacao>. Acesso em: 09 set. 2018.

PORTAL SIGRH c. **CBH-PCJ:** Apresentação. Disponível em <http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhpcj/apresentacao>. Acesso em: 31 set. 2018.

PORTAL SIGRH d. **CBH-TB:** Apresentação. Disponível em <http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhbt/apresentacao>. Acesso em: 22 out 2018.

PORTAL SIGRH e. **CBH-BT:** Apresentação. Disponível em <http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhbt/apresentacao>. Acesso em: 07 nov. 2018.

TUNDISI, J.G. **Água no século XXI: Enfrentando a escassez**. São Carlos: Rima, 2003.

VEIGA, L.B.E.; MAGRINI, A. The Brazilian Water Resources Management Policy: Fifteen Years of Success and Challenges. **Water Resources Management**, vol. 27, n. 7, p. 2287-2302, 2013.

VM. **Plano da Bacia Hidrográfica Tietê-Batalha 2016 a 2027**. São Paulo: VM Engenharia de Recursos Hídricos Ltda., 2015. Disponível em <http://www.comitetb.sp.gov.br/index.php?tab=1&acao=com12>. Acesso em: 23 out. 2018.