

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA**

VAGNER ALEXANDRE APARECIDO DE SOUZA

**O ENQUADRAMENTO DAS ÁGUAS DOCES SUPERFICIAIS NO BRASIL EM
RIOS DE DOMÍNIO DA UNIÃO: DESAFIOS PARA A GESTÃO DA QUALIDADE
HÍDRICA**

Ilha Solteira
2019

VAGNER ALEXANDRE APARECIDO DE SOUZA

**O ENQUADRAMENTO DAS ÁGUAS DOCES SUPERFICIAIS NO BRASIL EM
RIOS DE DOMÍNIO DA UNIÃO: DESAFIOS PARA A GESTÃO DA QUALIDADE
HÍDRICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos – Prof-Água, por meio da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp Câmpus de Ilha Solteira) como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos.

Prof^a. Dr^a Denise Gallo Pizella
Orientador

Ilha Solteira
2019

FICHA CATALOGRÁFICA

Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

S729e Souza, Vagner Alexandre Aparecido de .
O enquadramento das águas doces superficiais no Brasil em rios de domínio da União: desafios para a gestão da qualidade hídrica / Vagner Alexandre Aparecido de Souza. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2019
136 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia. Área de conhecimento: Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, 2019

Orientador: Denise Gallo Pizella
Inclui bibliografia

1. Instrumentos de gestão hídrica. 2. Resolução Conama 357/05.
3. Classificação das águas doces superficiais.

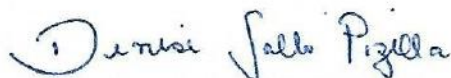
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: O ENQUADRAMENTO DAS ÁGUAS DOCES SUPERFÍCIAIS NO BRASIL EM RIOS DE DOMÍNIO DA UNIÃO: DESAFIOS PARA A GESTÃO DA QUALIDADE HÍDRICA.

AUTOR: VAGNER ALEXANDRE APARECIDO DE SOUZA

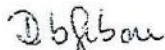
ORIENTADORA: DENISE GALLO PIZELLA

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em GESTÃO E REGULAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS, área: Instrumentos de Política de Recursos Hídricos pela Comissão Examinadora:



Prof.^a Dr.^a DENISE GALLO PIZELLA

Departamento de Biologia e Zootecnia / UNESP / Câmpus de Ilha Solteira



Prof. Dr. DIB GEBARA

Departamento de Engenharia Civil / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira



Prof. Dr. MARCELO MARINI PEREIRA DE SOUZA

Departamento de Educação, Informação e Comunicação. / Universidade de São Paulo (USP) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP)

Ilha Solteira, 21 de outubro de 2019

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a toda minha família que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu atingisse este objetivo.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, pelas oportunidades, a força, e coragem a mim dadas para percorrer esta longa trajetória.

A minha esposa Lígia, meu filho Fábio pela compreensão nos momentos de ausência em que me dediquei a este trabalho.

À minha família, pelo apoio e por acreditar em mim.

Aos amigos de trabalho, em especial a Fernanda, Lucas e Neif pela compreensão nos momentos de ausência em que me dediquei aos estudos e elaboração deste trabalho.

Agradeço em especial, à professora Denise Gallo Pizella, por aceitar o desafio, pela paciência e incentivo na orientação, pelas correções dos trabalhos, indicações de leitura, que tornou possível a conclusão dessa dissertação.

Aos colegas, pela amizade construída durante todo este percurso, à qual facilitou os momentos difíceis.

Agradeço ao Prof.Água por me proporcionar um ambiente excelente para os estudos. Sou grato à cada membro do corpo docente, à direção e à administração desse programa.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, agradeço também ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - Prof.Água, Projeto CAPES/ANA AUXPE N°. 2717/2015, pelo apoio técnico científico aportado até o momento.

RESUMO

O enquadramento de corpos hídricos superficiais é um instrumento de planejamento presente na Política Nacional de Recursos Hídricos que tem por objetivo delinear a meta de qualidade hídrica a ser mantida ou alcançada dos corpos hídricos, de acordo com seus usos preponderantes e pretendidos pela sociedade. O estabelecimento deste instrumento de gestão hídrica apresenta alguns entraves para sua elaboração e efetivação, tais como ausência de Planos de Bacias, insuficiência de monitoramento quali-quantitativo das águas superficiais, dificuldades metodológicas nos estudos que subsidiam o enquadramento, insuficiência de corpo técnico nos órgãos gestores de recursos hídricos, falta de participação social nestes locais e de articulação entre estes e os municípios presentes nas Bacias Hidrográficas, dentre outros. Diante disto, este trabalho teve por objetivo identificar, por meio do estudo de caso das Bacias dos rios de domínio da União que possuem Comitês de Bacias instalados (Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema, Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba, Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, Bacia hidrográfica do Rio Grande, Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu, Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande e a Bacia Hidrográfica do Rio Doce), os desafios que envolvem a implementação do enquadramento. Para tanto, foram analisados os Planos de Bacias mais recentes das nove Bacias mencionadas e aplicados questionários eletrônicos aos Comitês Interestaduais de cada Bacia estudada, bem como à Agência Nacional de Águas (ANA). Em todas as Bacias analisadas, não há enquadramento das águas doces superficiais de domínio da União de acordo com a norma vigente, qual seja, a Resolução CONAMA n. 305/05. Os principais problemas identificados foram: carência de dados fluviométricos, distribuição de pontos de monitoramento da qualidade e quantidade hídrica nas Bacias de tal forma que dificultam as análises, diversidade de legislações aplicáveis ao enquadramento nos estados em que as Bacias se encontram, normativos de enquadramento descompatíveis com a legislação atual, poluição hídrica por fontes pontuais e difusas, além da falta de articulação institucional entre os órgãos de gestão hídrica, os estados e os municípios, em termos de ações que levem à proposição e alcance das metas estabelecidas. Em contrapartida, algumas potencialidades para a consecução do enquadramento nas Bacias foram verificadas, tais como a implementação de outorga de uso dos recursos hídricos em todas as Bacias analisadas, a existência de cobrança pelo uso de recursos hídricos em seis das nove Bacias analisadas e o fortalecimento institucional que se inicia em alguns Comitês. Desta forma, o presente trabalho propôs recomendações que versam sobre intervenções sobre: a fiscalização de fontes poluidoras, a rede de monitoramento

de qualiquantitativa das águas superficiais, a revisão do arcabouço legal, o fortalecimento institucional, a instituição de instrumentos de gestão hídrica correlatos com o enquadramento de corpos hídricos, a definição de áreas prioritárias para intervenções e alinhamento do planejamento das Bacias com políticas setoriais municipais, auxiliando os entes gestores das Bacias analisadas à contornar os problemas identificados visando à elaboração e implementação do enquadramento das águas superficiais doces em suas respectivas Bacias.

Palavras-chave: Instrumentos de gestão hídrica. Resolução CONAMA 357/05. Classificação das águas doces superficiais.

ABSTRACT

The framing of surface water bodies is a planning instrument present in the National Water Resources Policy that aims to delineate the goal of water quality to be maintained or achieved by water bodies, according to their preponderant and intended uses by society. The establishment of this water management instrument presents some obstacles to its elaboration and implementation, such as absence of Basin Plans, insufficient qualitative and quantitative monitoring of surface waters, methodological difficulties in the studies that support the framework, insufficient technical staff in the managing bodies of resources, lack of social participation in these places and of articulation between these and the municipalities present in the River Basins, among others. Given this, this study aimed to identify, through the case study of the river basins of the Union domain that have Interstate Basin Committees installed (Piracicaba, Capivari and Jundiá River Basins, Paranapanema River Basin, Rio São Francisco River Basin, Paranaíba River Basin, Paraíba do Sul River Basin, Grande River Basin, Piancó-Piranhas-Açu River Basin, Verde Grande River Basin and the Doce River Basin), the challenges that involve the implementation of the framework. To this end, the most recent Plans of the nine River Basins in question were analyzed and electronic questionnaires were applied to the Interstate Committees of each Basin studied, as well as to the National Water Agency (ANA). In all the analyzed Basins, there is no framing of surface freshwater under the domain of the Union according to the current norm, namely, CONAMA Resolution no. 305/05. The main problems encountered in this regard were: lack of fluviometric data, distribution of water quality monitoring points in the Basins in such a way that difficult the analysis, diversity of laws applicable to the framing in the states in which the Basins are located, framework rules incompatible with current legislation, water pollution from point and diffuse sources, besides the lack of institutional articulation between the water management agencies, the states and the municipalities, in terms of actions that lead to the proposition and achievement of the established goals. On the other hand, some potentialities for the achievement of the Basin framework were verified, such as the implementation of the granting the use of water resources in all the analyzed Basins, the existence of charging for the use of water resources in six of the nine basins analyzed and the strengthening that starts with some Committees. Thus, the present work proposed recommendations on interventions about: the supervision of polluting sources, the qualitative and quantitative monitoring of surface waters, the revision of the framework rules, the institutional strengthening, the establishment of water management instruments related to the water bodies framework, the definition priority areas for interventions

and alignment of Basin planning with municipal sectoral policies, that can help the managers of the analyzed Basins to circumvent the problem situations diagnosed, aiming at the elaboration and implementation of the framing of their surface freshwater.

Keywords: Water management instruments. CONAMA Resolution 357/05. Surface freshwater classification.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- Matríz do arranjo institucional do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.....	19
Figura 2	- Relação dos usos e classes de enquadramento, de acordo com a Resolução CONAMA n. 357/2005.....	22
Figura 3	- Área de estudo, Bacias Interestaduais com Comitês de Bacias Hidrográficas constituídos.....	28
Figura 4	Pontos de monitoramento de qualidade e quantidade localizados nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.....	33
Figura 5	- Pontos de monitoramento de qualidade e quantidade localizados na Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema.....	42
Figura 6	- Pontos de monitoramento de qualidade e quantidade localizados na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.....	51
Figura 7	- Pontos de monitoramento de qualidade e quantidade localizados na Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba.....	58
Figura 8	- Pontos de monitoramento de qualidade e quantidade localizados na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.....	63
Figura 9	- Pontos de monitoramento de qualidade e quantidade localizados na Bacia Hidrográfica do Rio Grande.....	71
Figura 10	- Pontos de monitoramento de qualidade e quantidade localizados na Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu.....	75
Figura 11	- Pontos de monitoramento de qualidade e quantidade localizados na Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande.....	79
Figura 12	- Pontos de monitoramento de qualidade e quantidade localizados na Bacia Hidrográfica do Rio Doce.....	83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Disponibilidade Hídrica para as Bacias PCJ.....	34
Tabela 2	- Demandas pelo uso da água para as Bacias PCJ.....	34
Tabela 3	- Análise da qualidade das águas em termos de percentual de atendimento a padrões de qualidade segundo a Resolução CONAMA n. 357/2005, em diversos pontos amostrais das Bacias PCJ.....	36
Tabela 4	- Percentual de violação ao enquadramento nos pontos amostrais das Bacias PCJ (2009-2015) por parâmetros de qualidade hídrica monitorados.....	37
Tabela 5	- Disponibilidade hídrica na Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema.....	43
Tabela 6	- Demandas outorgadas superficiais e usos na Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema.....	43
Tabela 7	- Análise da qualidade das águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema, considerando a extensão dos recursos hídricos e o seu percentual em relação à classificação hídrica da Resolução CONAMA n. 357/2005 para o parâmetro DBO _{5,20}	45
Tabela 8	- Análise da qualidade das águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema, segundo a Resolução CONAMA n. 357/2005 em relação ao parâmetro Fósforo.....	46

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	- Etapas e conteúdo mínimo de proposta de enquadramento de águas superficiais e subterrâneas, segundo o Conselho Nacional de Recursos Hídricos.....	23
Quadro 2	- Classes de enquadramento dos rios de domínio da União nas Bacias PCJ.....	39
Quadro 3	- Classes de enquadramento dos rios de domínio da União na Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema.....	48
Quadro 4	- Classes de enquadramento dos rios de domínio da União na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.....	55
Quadro 5	- Classes de enquadramento dos rios de domínio da União na Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul.....	68
Quadro 6	- Fragilidades e potencialidades identificadas nas Bacias Hidrográficas de estudo com vista a consecução do enquadramento de corpos hídricos superficiais.....	88
Quadro 7	- Caracterização das Bacias Hidrográficas de domínio da União e dificuldades apresentadas quanto à elaboração das propostas e implementação do enquadramento/reenquadramento das águas segundo a Resolução CONAMA 357/05, de acordo com as perspectivas dos Planos de Bacias e entrevistas com os Comitês e a ANA.....	89

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANA	Agência Nacional de Águas
BH	Bacia Hidrográfica
CBHSF	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CEIVAP	Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
CEEIPEMA	Comitê Executivo de Estudos Integrados da Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CRH	Conselho de Recursos Hídricos
COPAM	Conselho Estadual de Política Ambiental
CONERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CERHs	Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica
DF	Distrito Federal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEMA	Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
MG	Minas Gerais
MMA	Ministério do Meio Ambiente
OD	Oxigênio Dissolvido
PR	Paraná
PAP	Plano de Aplicação Plurianual
PIRH	Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica
PMSBs	Planos Municipais de Saneamento Básico
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PISF	Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional
RF	Relatório Final
PJ	Rios Piracicaba e Jundiá
PCJ	Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá
SP	São Paulo
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SWAT	<i>Soil and Water Assessment Tool</i>
SUREHMA	Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UC	Unidade de Conservação
UGRHI	Unidade de Gestão de Recurso Hídricos
UPH	Unidades de Planejamento
WFD	<i>Water Framework Directive</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	OBJETIVOS.....	17
2.1	OBJETIVOS GERAIS.....	17
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	18
3.1	GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL: HISTÓRICO DOS ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS.....	18
3.2	O ENQUADRAMENTO DAS ÁGUAS DOCES SUPERFICIAIS BRASILEIRAS: DEFINIÇÃO E SITUAÇÃO.....	20
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	27
4.1	AREA DE ESTUDO.....	27
4.2	PROCEDIMENTOS.....	29
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	31
5.1	BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ.....	31
5.2	BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANAPANEMA.....	40
5.3	BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO.....	49
5.4	BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANAÍBA.....	56
5.5	BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL.....	61
5.6	BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRANDE.....	70
5.7	BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIANCÓ-PIRANHAS-AÇU.....	74
5.8	BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO VERDE GRANDE.....	78
5.9	BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE.....	82
5.10	PRINCIPAIS PROBLEMAS REFERENTES À QUALIDADE HÍDRICA E IMPLEMENTAÇÃO DO ENQUADRAMENTO EM BACIAS DA UNIÃO.....	87
6	CONCLUSÃO.....	101

7	RECOMENDAÇÕES	104
	REFERÊNCIAS	107
	APÊNDICE A – MODELO DOS QUESTIONÁRIOS ENVIADOS AOS COMITES DE BACIAS INTERESTADUAIS E A ANA	115

1 INTRODUÇÃO

O enquadramento dos corpos de água em classes segundo os usos preponderantes da água, é um instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos, instituído através da Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Ele se define como sendo a meta de qualidade em classe a ser obrigatoriamente alcançada ou mantida de acordo com os usos preponderantes e pretendidos ao longo do tempo (BRASIL, 2005).

Os corpos hídricos passíveis de enquadramento são todos aqueles de águas doces, salobras e salinas, sendo definidas 5 classes para as águas doces, 4 para as salobras e 4 para as salinas (BRASIL, 2005). As águas doces, objeto da presente Dissertação, são classificadas conforme graus de exigência de qualidade de uso, sendo a mais exigente a Classe Especial, seguida das classes 1, 2, 3 e 4, as quais, respectivamente, se tornam menos restritivas em termos de qualidade.

Segundo Diniz *et al.* (2006), a criação da Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) n. 357, de 17 de março de 2005, representou um grande avanço ao permitir o planejamento progressivo das bacias hidrográficas por meio do estabelecimento de metas progressivas e finais coerentes com a atuação institucional, tecnológica, as aspirações da sociedade e disponibilidade de recursos.

O enquadramento possui alguns procedimentos metodológicos para elaboração de sua proposta, os quais são definidos pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) através da Resolução n. 91 de 5 de novembro de 2008 que, em síntese, prevê etapas de diagnóstico, prognóstico, propostas e programas de sua efetivação, os quais deverão contemplar a participação da comunidade local, por meio de consultas públicas, encontros técnicos, oficinas de trabalho, entre outros (BRASIL, 2008).

Cabe destacar que a gestão hídrica ocorre no âmbito da União ou dos Estados, os quais, segundo a Constituição Federal de 1988, possuem a dominialidade das águas, conforme abrangências definidas nos artigos 20 e 26. Em 1997, com a instituição da Política Nacional de Recursos Hídricos e criação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, se formou um arranjo institucional que prevê a participação de usuários e da sociedade civil em todas as instâncias da federação (União, Estados e Municípios), o que Porto e Porto (2008) levantam como uma forma de dar legitimidade às decisões e também ser mais eficiente para garantir a implantação das decisões tomadas.

A proposta de enquadramento deve ser elaborada pelas Agências de Águas e, na sua ausência, pelo órgão gestor de recursos hídricos, em articulação ao órgão de meio ambiente

(AGÊNCIA NACIONAL DA ÁGUA- ANA; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE- MMA 2013), cabendo ao Comitê discutir, analisar e encaminhar a proposta para o respectivo Conselho (Estadual ou Nacional), conforme a dominialidade do corpo hídrico, o qual deverá analisá-la, mediante possíveis adequações e aprová-la na forma de Resolução (ANA, 2009).

Segundo Foletto (2018), alguns dos entraves à efetivação do enquadramento das águas doces superficiais são: falta de Planos de Bacias; Planos sem consolidação, que não apresentam ações que corroborem para que o enquadramento seja atingido; desconhecimento da população a respeito do instrumento e falta de sistema de monitoramento abrangente das águas, que não permite avaliar se o enquadramento está sendo efetivo. Diniz et al. (2006) e Brandão et al. (2006) também observam que as dificuldades na gestão da qualidade dos recursos hídricos decorrem de deficiências em termos de seu monitoramento e fiscalização, o que leva corpos hídricos já enquadrados a ficar em desacordo com a classe de qualidade designada.

Portanto, a questão que se pretende responder converge para a identificação das dificuldades existentes tanto em termos institucionais, legais e orçamentários para que ocorra a implementação plena deste instrumento de gestão hídrica nas bacias interestaduais, considerando que os mesmos mecanismos possam ser replicados para a instância estadual.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GERAIS

Este trabalho tem por objetivo analisar as dificuldades para a elaboração da proposta de enquadramento e sua implementação em rios de domínio da União, assim como sugerir recomendações para contornar tais dificuldades.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Analisar aspectos de qualidade e quantidade hídrica em Bacias Hidrográficas Interestaduais, a partir de seus respectivos Planos de Bacias;
- b) Analisar aspectos de uso dos recursos hídricos de Bacias Hidrográficas Interestaduais, a partir de seus respectivos Planos de Bacias;
- c) Analisar aspectos legais e institucionais relacionados ao enquadramento de corpos hídricos superficiais e consecutivamente de gestão hídrica em Bacias Hidrográficas Interestaduais;
- d) Analisar a existência e influência de outros instrumentos de gestão hídrica, tais como Plano de Bacia, Outorga de Uso de Recursos Hídricos e Cobrança pelo Uso da Água e suas influências nas Bacias Interestaduais, com vista a facilitar ou dificultar a consecução da proposta de enquadramento de corpos hídricos nestas localidades;
- e) Gerar dados primários e atualizados sobre aspectos técnicos, legais e institucionais de Bacias Hidrográficas Interestaduais, a partir de consulta via questionários à atores envolvidos na gestão hídrica destas localidades, tais como Comitês de Bacias e suas respectivas Agências de Bacias;
- f) Avaliar os dados e informações obtidas de forma integrada apresentando as fragilidades e potencialidades à consecução da proposta de enquadramento em Bacia Hidrográficas Interestaduais; e
- g) Propor recomendações a serem introduzidas em Bacias hidrográficas Interestaduais, de modo a contornar as fragilidades identificadas à consecução da proposta de enquadramento nestas localidades.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo apresenta aspectos relevantes à temática enquadramento de águas doces superficiais, tais como: a gestão de recursos hídricos no Brasil: histórico dos aspectos legais e institucionais; e o enquadramento das águas doces superficiais brasileiras: definição e situação. Esta fundamentação teórica tem por finalidade respaldar cientificamente o estudo elaborado, demonstrando conceitos e teorias que subsidiam a elaboração dessa pesquisa.

3.1 GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL: HISTÓRICO DOS ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

A gestão de recursos hídricos brasileira tem como marco temporal a década de 1930, fundamentando-se em um modelo centralizado, sob influência do setor elétrico (GOMES e BARBIERI, 2004) e que, especificamente no ano de 1934, com a publicação do Decreto Federal n. 24.643, de 10 de julho de 1934, foi instituído o Código das Águas, que trouxe o disciplinamento das atividades do setor hidroelétrico, bem como o modelo de gerenciamento dos recursos hídricos por tipos de uso.

De acordo com Borsoi e Torres (1997), a promulgação da Constituição Federal de 1988 criou condições para evolução da gestão hídrica, consubstanciada na integração participativa, além de extinguir o domínio privado da água previsto pelo Código das Águas.

Alguns estados criaram políticas de recursos hídricos próprias, tais como: São Paulo (Lei Estadual n. 7.663/1991), Ceará (Lei Estadual n. 11.996/1992), Minas Gerais (Lei Estadual n.11.504/1994) e Rio Grande do Sul (Lei Estadual n. 10.350/94) sendo que, dentre estas, se destaca o modelo de gerenciamento de recursos hídricos de São Paulo.

A PNRH instituiu o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) que, segundo Borsoi e Torres (1997), incorporou no contexto nacional princípios, normas e padrões de gestão já praticados em muitos países, as quais possibilitavam uma gestão participativa. Assim, os objetivos idealizados com a PNRH pretendem:

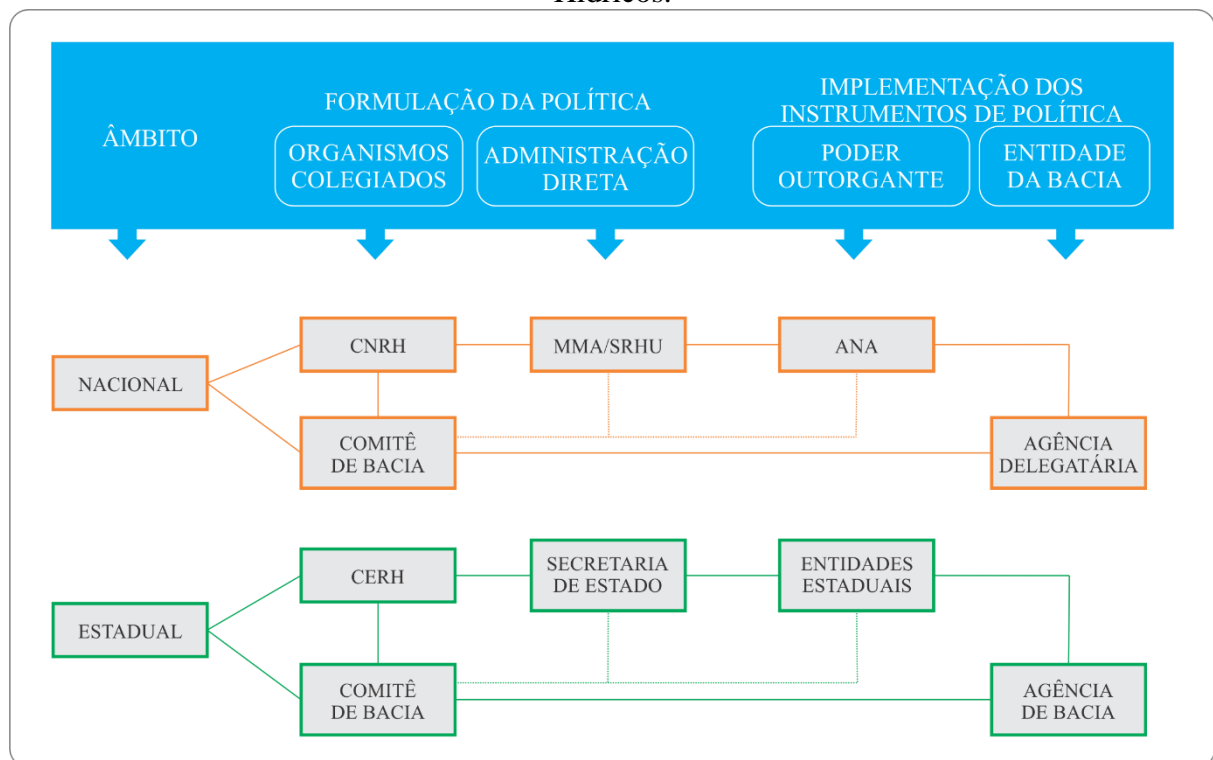
- I. assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
- II. utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;
- III. a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais; e
- IV. incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais.

(BRASIL, 1997, art.2º.)

De modo a viabilizar a consecução dos objetivos supramencionados, a operacionalização da gestão das águas é consubstanciada em dois preceitos, o institucional, que se refere ao arranjo dos órgãos colegiados integrantes do SINGREH e o operacional, que se fundamenta nos instrumentos de gestão de PNRH, sendo eles: os Planos de Recursos Hídricos; o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; a outorga de direito de uso de recursos hídricos; a cobrança pelo uso de recursos hídricos; a compensação a municípios e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

O modelo do SINGREH é composto por diversos atores no contexto nacional, bem como estadual, hierarquizados, conforme matriz apresentada na Figura 1, a qual mostra as competências de cada ente para seu funcionamento.

Figura 1 – Matriz do arranjo institucional do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.



Fonte: ANA (2018a), com modificações pelos autores.

Em relação aos Comitês de bacias interestaduais, cabe mencionar que, atualmente, coexistem nove órgãos colegiados constituídos e em atividade no país, sendo eles: Comitê da Bacia Hidrográfica do Piancó-Piranhas-Açu; Comitê da Bacia Hidrográfica do São Francisco; Comitê da Bacia Hidrográfica Verde Grande; Comitê da Bacia Hidrográfica do Paranaíba; Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce; Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Grande;

Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul; Comitê da Bacia Hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivarí e Jundiá e Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema.

No contexto apresentado na Figura 1, cabe destacar que a Agência Nacional de Águas (ANA) foi criada pela Lei Federal n. 9.984, de 17 de julho de 2000, a qual lhe confere competências de regulação em recursos hídricos de domínio da União, como o planejamento, implementação e monitoramento da PNRH.

O modelo de gestão hídrica francesa, implantado em 1964, serviu de inspiração para diversos países, tais como o Brasil, no estabelecimento de sua política das águas, bem como em seu sistema de gestão, consubstanciado na formação de Comitês de Bacia e Agências de Água (MACHADO, 2003; BARRAQUÉ, 2013).

A partir desta experiência, a Comunidade Européia buscou atualizar seu arcabouço legal, através da instituição do *Water Framework Directive* (WFD), promulgada no ano de 2000, a qual teve o intuito de mudar a forma de gestão das águas em todos os estados membros da União Européia, inserindo a ecologia aquática na base das decisões relacionadas à melhoria e classificação das águas (HERING *et al.*, 2010), através de mecanismos determinados pelos estados membros (PIZELLA; SOUZA, 2007), tais como:

- Gestão hídrica por bacias hidrográficas centralizada em Distritos de Bacias;
- Desenvolvimento de Planos de Bacia em cada Distrito de Bacias, com envolvimento de todos os setores interessados, sendo revisados em períodos de seis anos;
- Adoção da abordagem combinada, que relaciona padrões de emissão e de qualidade das águas receptoras;
- Cobrança pelo uso da água;
- Respeito às principais Diretivas de qualidade hídrica da União Europeia.
- A manutenção de um bom ou ótimo estado ecológico em todos os corpos hídricos, para além do bom ou ótimo estado físico e químico.

3.2 O ENQUADRAMENTO DAS ÁGUAS DOCES SUPERFICIAIS BRASILEIRAS: DEFINIÇÃO E SITUAÇÃO

As primeiras ações compatíveis ao enquadramento de corpos d'água no Brasil decorrem da década de 1950, especificamente a partir da introdução de legislação no Estado de São Paulo, por meio do Decreto Estadual n. 24.806, de 25 julho de 1955, a qual definiu a classificação das

águas naturais do Estado em 6 classes que variavam de acordo com suas características físicas e químicas (SÃO PAULO, 1955).

Este Decreto regulamentou a Lei Estadual n. 2.182, de 23 de julho de 1953, que teve como objetivo o estabelecimento de normas tendentes a evitar a contaminação e poluição das águas litorâneas ou interiores, correntes ou dormentes, e dava outras providências (SÃO PAULO, 1953).

Este dispositivo legal foi revogado pelo Decreto-Lei n. 195-A, de 19 de fevereiro de 1970, que dispôs sobre a proteção dos recursos hídricos contra agentes poluidores, estabelecendo, em seu artigo 5º: I - a classificação das águas do Estado, em função dos usos preponderantes; II – o enquadramento de corpos de água e III – limites e condições de lançamento de efluentes e resíduos domésticos e industriais, os quais seriam fixados por Decreto específico (SÃO PAULO, 1970).

A União, através da Portaria do Ministério do Interior n. 13, de 15 de janeiro de 1976, definiu o sistema de classificação da qualidade da água, para águas doces, de acordo com usos preponderantes em nível federal, a qual foi revogada em face da Resolução CONAMA n. 20, de 18 de junho de 1986, posteriormente revogada em 2005 (GENNARI, 2018).

A partir da promulgação da Lei Federal n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente, o enquadramento foi teve uma nova classificação, sendo: as águas doces, 5 classes, as salinas, 2 classes e as salobras 2 classes (BRASIL, 1986).

O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, é previsto no ordenamento jurídico vigente pela Lei Federal n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997, como parte integrante dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos.

Segundo Brasil (1997), este instrumento tem como objetivo: I – assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas; e II – diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.

Ainda, este instrumento pode ser definido como a meta de qualidade em classe a ser obrigatoriamente alcançada ou mantida de acordo com os usos preponderantes e pretendidos pela sociedade ao longo do tempo (BRASIL, 2005).

Os corpos hídricos passíveis de enquadramento são divididos de acordo com o tipo de água, sendo elas doces (com salinidade igual ou inferior a 0,5%), salobras (com salinidade superior a 0,5% e inferior a 30%) e salinas (com salinidade igual ou superior a 30%). Em termos das águas doces superficiais, são definidas cinco classes de uso (BRASIL, 2005).

De acordo com a Figura 2, as classes de águas doces superficiais possuem qualidade (definida por meio de parâmetros físicos e químicos) que varia de acordo com os usos

preponderantes do corpo hídrico, sendo a classe especial possuidora de melhor qualidade, com seu decréscimo paulatino da classe 1 a 4.

Figura 2 – Relação dos usos e classes de enquadramento, de acordo com a Resolução CONAMA n. 357/2005.



Fonte: Costa (2011) apud ANA (2013a).

Conforme Brasil (2005), o processo de classificação das águas superficiais, ou enquadramento, teve início a partir da definição de procedimentos propostos pelo CNRH, especificamente pela Resolução CNRH n. 12, de 19 de julho de 2000, que oito anos mais tarde foi atualizada pela Resolução CNRH n. 91, de 5 de novembro de 2008, a qual tem como referência básica a bacia hidrográfica como unidade de gestão, e os usos preponderantes mais restritivos dos corpos hídricos superficiais (BRASIL, 2008).

Deste modo, os procedimentos para o enquadramento de águas superficiais (assim como as subterrâneas, que não serão tratadas nesta Dissertação) são regidos por Brasil (2008), o qual dispõe que a proposta de enquadramento deve ser elaborada em consonância ao Plano de Bacia Hidrográfica, preferencialmente, contendo escopo que englobe as seguintes etapas: I – Diagnóstico; II – Prognóstico; III - propostas de metas relativas às alternativas de enquadramento; e IV – programa para efetivação, cujo conteúdo é descrito em pormenores no Quadro 1.

Quadro 1 – Etapas e conteúdo mínimo de proposta de enquadramento de águas superficiais e subterrâneas, segundo o Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

ETAPAS	CONTEÚDO MÍNIMO
<p>I – Diagnóstico</p> <p>I - Diagnóstico</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● caracterização geral da bacia hidrográfica; ● uso e ocupação do solo; ● identificação dos corpos de água superficiais e subterrâneos e suas interconexões hidráulicas; ● identificação e localização dos usos que afetam a qualidade e/ou quantidade; ● identificação dos usos preponderantes; ● identificação, localização e quantificação das cargas das fontes de poluição pontuais e difusas atuais; ● disponibilidade, demanda e qualidade das águas superficiais e subterrâneas; ● potencialidade e qualidade natural das águas subterrâneas; ● mapeamento das áreas vulneráveis e suscetíveis a riscos e efeitos de poluição, contaminação, superexploração, escassez de água, conflitos de uso, cheias, erosão e subsidência, entre outros; ● identificação das áreas reguladas por legislação específica; ● arcabouço legal e institucional pertinente; ● identificação de políticas, planos e programas locais e regionais existentes; ● caracterização socioeconômica da bacia hidrográfica; e ● capacidade de investimento em ações de gestão de recursos hídricos
<p>II - Prognóstico</p>	<p>Cenarização dos impactos sobre os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, considerando a realidade regional com horizontes de curto, médio e longo prazos, a partir de projeções pautadas em simulações que englobem:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● potencialidade, disponibilidade e demanda de água; ● cargas poluidoras diagnosticadas; ● condições de quantidade e qualidade dos corpos hídricos; ● usos pretensos de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, considerando as características locais da bacia.
<p>III - Propostas de metas relativas às alternativas de enquadramento</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● metas para alcance ou manutenção das classes de qualidade de água pretendidas de acordo com os cenários idealizados; ● as metas deverão se balizar por um conjunto de parâmetros de qualidade da água e das vazões de referência; e ● quadro comparativo entre as condições atuais de qualidade das águas e as necessárias ao atendimento dos usos pretendidos com estimativa de custo para a implementação das ações de gestão.
<p>IV - Programa para efetivação</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ações de gestão e seus prazos de execução; ● planos de investimentos; ● instrumentos de compromisso.

Fonte: Brasil (2008)

Segundo Brasil (2008), dois aspectos devem ser considerados na formulação da proposta de enquadramento, sendo estes: análise associada entre as águas superficiais e subterrâneas; e ampla participação da comunidade da bacia hidrográfica, por meio de consultas públicas, encontros técnicos, oficinas, entre outros.

Findado esse processo, cuja discussão ocorre no âmbito do Comitê de Bacia, este ente deve submeter a proposta aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos (CERHs) ou ao

CNRH, conforme o domínio do curso hídrico, para apreciação, aprovação e deliberação (ANA, 2007).

É importante destacar, neste contexto, a relação entre o instrumento enquadramento de corpos hídricos e os Planos de Recursos Hídricos, por se tratar, em suas essências, de instrumentos de planejamento. Assim, é necessário que estes sejam sinérgicos, uma vez que são referenciais para a outorga e cobrança pelo uso da água (ANA; MMA 2013).

Torres *et al.* (2016) confirmam a necessidade de que a gestão e tomada de decisões referentes ao enquadramento dos corpos d'água de uma Bacia deve ser feita de maneira participativa, por meio dos Comitês de Bacia e apresentados nos Planos de Bacia.

Porto e Porto (2008) observam tanto no enquadramento de recursos hídricos como nos Planos de Recursos Hídricos, a possibilidade de planejamento, consubstanciado em processos participativos que englobam tanto a sociedade civil, como agentes econômicos com interesses particulares (públicos e privados).

Em termos institucionais, segundo Brasil (2008), a proposta de enquadramento deve ser confeccionada pela Agência de Bacia, quando existente, sendo que, em sua ausência, caberá ao órgão gestor de recursos hídricos, em articulação com órgão de meio ambiente, a sua formulação e pactuação da proposta com o Comitê de Bacia Hidrográfica que, de posse das propostas de alternativas de enquadramento, tem a incumbência de encaminhá-la ao Conselho de Recursos Hídricos para análise e deliberação.

O enquadramento, segundo Yassuda (1993), demanda mecanismos institucionais capazes de respeitar as consequências políticas, sociais, econômicas e ambientais, seja para os usuários locais, bem como para a população por ele atingida. Neste contexto, o autor adverte que dificilmente se chega a uma decisão equilibrada na ausência de um sistema de informações confiável e, portanto, pressupõe-se que o desenvolvimento desse instrumento nas bacias hidrográficas é algo primordial tanto para realização do enquadramento quanto para acompanhamento ao longo do horizonte do planejamento idealizado.

Segundo Foleto (2018), alguns dos entraves para a efetivação do enquadramento são: falta de Planos de Bacias; existência de Planos sem consolidação, que não apresentam ações que corroborem para que o enquadramento seja atingido; desconhecimento da população e a falta de sistema de monitoramento abrangente das águas, o que não permite avaliar se o enquadramento está sendo efetivo.

Diniz *et al.* (2006) e Brandão *et al.* (2006) também observam que as dificuldades na gestão da qualidade dos recursos hídricos decorrem de deficiências em termos de seu

monitoramento e fiscalização, o que leva corpos hídricos já enquadrados a ficarem desacordo com a classe de qualidade designada.

De acordo com ANA (2007), em estudo realizado pela Secretaria de Recursos Hídricos junto aos estados, os principais problemas para realização do enquadramento são: falta de capacidade técnica, metodologia, ações de coordenação, ações de gestão e falta de recursos.

Neste contexto, Corrêa *et al.* (2013) dão ênfase sobre a falta de metodologia para o processo como um todo, que suscitou discussão a respeito da complexidade na construção metodológica dos estudos envolvidos durante a elaboração da Proposta de Enquadramento para a Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba, a título de exemplo.

Já para Braga *et al.* (2008), o desafio da gestão de águas no Brasil está ligado à gestão das demandas, bem como à melhoria da qualidade hídrica, com redução da poluição doméstica e industrial. Isto denota a tamanha magnitude que se tem para a implementação do enquadramento e alcance de metas delineadas para um futuro planejado, uma vez que a consecução do instrumento está intrinsecamente relacionada às questões quantitativas para suprir diversos usos, bem como a qualidade compatível aos usos existentes, pretendidos e mais restritivos pela sociedade.

Outro aspecto abordado por Foletto (2018) se relaciona ao tamanho do território brasileiro, o que gera entraves para a articulação institucional entre órgãos de gestão da União, dos Estados, bem como os Comitês de Bacia, na perspectiva de uma gestão descentralizada e participativa.

Partindo, deste pressuposto, o enquadramento de corpos hídricos afeta diretamente a outorga de usos dos direitos de uso de recursos hídricos que, na concepção de Braga *et al.* (2008), deve ser analisada sob a ótica da vazão de diluição, a qual varia em função do nível de qualidade estabelecido.

Em termos de estratégias de enquadramento atualmente adotadas visando a simulação quali-quantitativa das águas superficiais, Oppa (2007) utilizou como ferramenta de apoio, o modelo matemático de qualidade da água QUAL2E para a Bacia Hidrográfica do Rio Vacacaí Mirim, simulando condições de prognóstico distintas para verificação das alternativas de enquadramento.

Brites (2010), neste mesmo sentido, propôs o incremento das simulações quali-quantitativas, incluindo o custo das medidas de despoluição necessárias para aumentar o atendimento ao enquadramento proposto em rotinas computacionais, com intuito de verificar as alternativas de enquadramento.

Procedimentos como os mencionados de modelagem de qualidade das águas superficiais comumente são adotadas para estudos relacionados ao enquadramento e Planos de Bacias, os quais são associados a processos de articulação interna junto aos entes gestores de recursos hídricos, Agências de Bacias e Conselhos de Recursos Hídricos com a participação social em seu processo (LEEUWESTEIN, 2000).

Quanto ao acompanhamento do enquadramento, Silva (2017) discutiu sobre a utilização do Índice de Conformidade ao Enquadramento (ICE) aplicado no Rio das Velhas (MG), o qual teve como objetivo a comparação de valores de monitoramento de qualidade de águas com padrões pré-definidos, através de combinação de fatores como: abrangência, frequência e amplitude do atendimento ou não aos padrões de qualidade esperados. De forma geral, a utilização do mencionado ICE foi satisfatória, pois possibilitou evidenciar o afastamento do enquadramento vigente e as inconformidades com parâmetros de qualidade.

4 MATERIAL E MÉTODOS

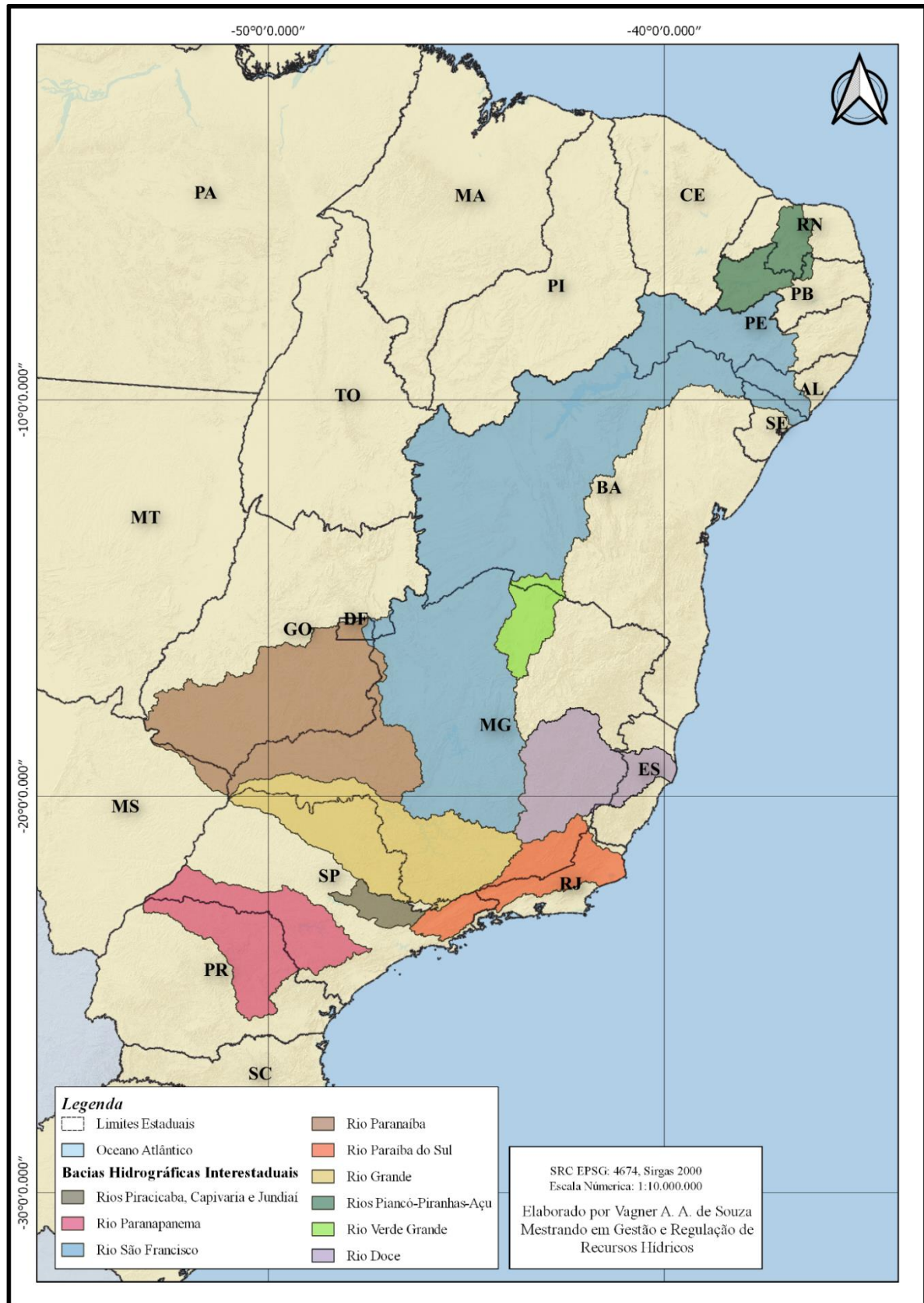
4.1 AREA DE ESTUDO

A área de estudo compreende nove Bacias Hidrográficas (Figura 3) interestaduais, que possuem Comitês de Bacias Hidrográficas legalmente instituídos, sendo elas:

- **Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá:** abarca dois Estados brasileiros, sendo eles os de Minas Gerais e São Paulo;
- **Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema:** compreende dois Estados, o Paraná e de São Paulo;
- **Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco:** abrange seis Estados da federação, sendo eles, os de Minas Gerais, Goiás, Bahia, Pernambuco, Alagoas, e Sergipe, além do Distrito Federal;
- **Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba:** compreende três Estados, os de Goiás, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais, além do Distrito Federal;
- **Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul:** abarca três Estados, os de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais;
- **Bacia Hidrográfica do Rio Grande:** abrange os Estados de São Paulo e Minas Gerais;
- **Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu:** compreende os Estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte
- **Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande:** se estende entre os Estados da Bahia e de Minas Gerais; e
- **Bacia Hidrográfica do Rio Doce:** abarca porções dos Estados de Minas Gerais e do Espírito Santo.

A escolha das Bacias Hidrográficas Interestaduais com Comitês instituídos pautou-se numa análise preliminar das Bacias que possuíam um estágio mais avançado de gestão hídrica com instituição dos instrumentos de gestão das águas previstos na PNRH, incluindo o de enquadramento de corpos hídricos, objeto do presente estudo.

Figura 3 – Área de estudo, Bacias Interestaduais com Comitês de Bacias Hidrográficas constituídos.



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE (2017) e ANA (2018b), com modificações pelos autores.

4.2 PROCEDIMENTOS

A Pesquisa possui uma abordagem qualitativa e quantitativa quanto à sua natureza, explicativa, em termos de seus objetivos e de levantamento, quanto aos seus procedimentos, segundo Gil (2002). Foi realizada da seguinte forma:

- I. Análise dos Planos de Bacia mais recentes onde se encontram as Bacias Hidrográficas de estudo elencadas no Subcapítulo 4.1, de modo a identificar em cada Bacia os seguintes aspectos:
 - a) Presença de Comitês de Bacia e sua data de criação;
 - b) Mapa da Bacia e sua inserção no território brasileiro;
 - c) Características gerais das Bacias: área de drenagem, população total, quantidade de municípios presentes, principais rios e espaços protegidos;
 - d) Usos predominantes das águas superficiais;
 - e) Qualidade das águas doces superficiais;
 - f) Existência ou não de enquadramento das águas doces superficiais e os principais problemas identificados em sua implementação.

- II. Elaboração de questionários eletrônicos semiestruturados, desenvolvidos em plataforma digital, com questões de múltipla escolha e possibilitando momentos de dissertação aos sujeitos da pesquisa. Ressalta-se que, na apresentação do estudo, os participantes somente responderam as questões se concordassem com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), por questões de ética na pesquisa.
 - a) A aplicação dos questionários ocorreu nas nove Bacias Hidrográficas analisadas, abrangendo um universo de 18 participantes, sendo dois por Bacias, ou seja, os Comitês e suas respectivas Agências (todas a ANA), o objetivo das questões (APÊNDICE A) foi de identificar aspectos institucionais de gestão hídrica, de qualidade, quantidade e as principais problemáticas relacionadas à consecução do enquadramento;
 - b) Os questionários foram enviados: aos nove Comitês de Bacia Hidrográficas Interestaduais existentes no país. Para cada Comitê, foi selecionado 1 representante de uma Câmara Técnica ligada ao estudo e implementação de algum dos instrumentos da Política Nacional dos Recursos Hídricos, ou seja, ao setor de outorga, planejamento, cobrança ou enquadramento dos recursos hídricos; e à Agência Nacional de Águas, com questionários próprios para cada uma das nove Bacias Hidrográficas em análise. Um exemplo de um questionário enviado aos

Comitês e outro à Agência Nacional de Águas estão presentes no Apêndice A da pesquisa.

- III. A análise dos questionários foi realizada de forma conjunta com os Planos de Bacia, de modo a realizar comparações entre seu conteúdo e as respostas apresentadas por cada tipo de respondente (Comitê de Bacia e Agência Nacional de Águas), a partir dos questionários.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ

Algumas das atribuições atinentes à gestão das águas na Bacia Hidrográfica são de competência articulada entre três Comitês abrangidos pelos limites da Bacia Hidrográfica, sendo dois estaduais e um federal, como descrito abaixo:

- Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí - CBH-PCJ: foi criado em 30 de dezembro de 1991 pelo Governo do Estado de São Paulo, sob a Lei Estadual (SP) n. 7.663/1991 (SÃO PAULO, 1991);
- Comitê da Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba e Jaguari - CBH-PJ: instituído Decreto Estadual (MG) n. 44.433, de 04 de janeiro de 2007 (MINAS GERAIS, 2007).
- Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí - PCJ Federal: instituído pelo Decreto Presidencial de 20 de maio de 2002, vinculando-o ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 2002a);

O Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí se orienta no horizonte de 2010 a 2020, tendo seu conteúdo produzido pelo consórcio Profill Engenharia e Ambiente Ltda. e Rhama Consultoria Ambiental Ltda. (AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ, 2016).

As Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí possuem área de 15.303 km², distribuídas entre o estado de São Paulo (92,45%) e o de Minas Gerais (7,55%), abrangendo total e/ou parcialmente 76 municípios (5 mineiros e 71 paulistas) que possuem 5,8 milhões de habitantes, distribuídos nas zonas urbanas e rurais (PROFILL; RHAMA, 2018a).

Os rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ) são os principais cursos hídricos da bacia em estudo, englobando áreas de drenagem denominadas de Bacia Hidrográfica do Rio Capivari, Bacia Hidrográfica do Rio Jundiaí e a Bacia do Rio Piracicaba (PROFILL; RHAMA, 2018a). Destas, somente a Bacia do Rio Piracicaba é interestadual, sendo que as demais somente possuem rios de domínio do estado de São Paulo.

O clima nas Bacias Hidrográficas dos rios PCJ é variável, conforme as características de diversas porções das bacias, predominando o clima subtropical sem estação seca e com verão quente em 41% da extensão das bacias; o clima subtropical sem estação seca e com verão ameno, se estendendo em 36% do território das bacias; o clima subtropical com inverno seco e

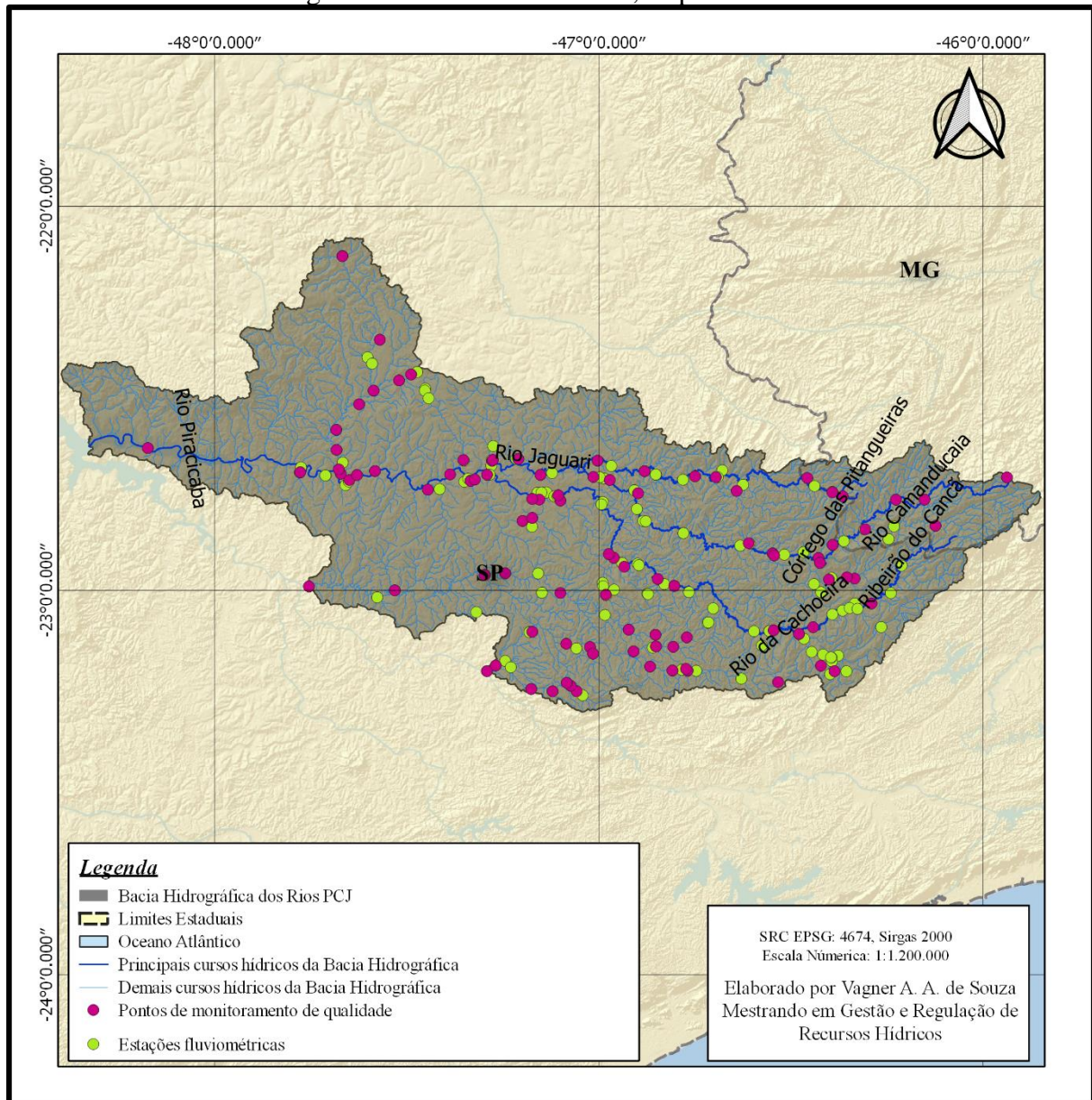
com verão quente, observado em 19% das bacias e clima subtropical com inverno seco e com verão ameno em seu restante (PROFILL; RHAMA, 2018a).

Em relação à fitogeografia que compõe as Bacias PCJ, as Bacias Hidrográficas Capivari e Jundiá se encontram exclusivamente no bioma Mata Atlântica, e a Bacia Hidrográfica Piracicaba se encontra nos biomas Mata Atlântica e Cerrado (PROFILL; RHAMA, 2018a).

Nos limites abrangidos pelas Bacias PCJ, observa-se a presença de 34 Unidades de Conservação (UCs), das quais 26 são de Uso Sustentável e 8 de Proteção Integral, as quais compreendem uma extensão total de 9.998 km², ou seja, 65,34% da área da Bacia Hidrográfica (MMA, 2019; ANA, 2018b).

Quanto as questões de qualidade das águas superficiais e quantidade, a Figura 4 apresenta a distribuição dos postos de monitoramento de qualidade das águas superficiais, bem como os postos de monitoramento fluviométrico existentes na área de estudo.

Figura 4 – Pontos de monitoramento de qualidade e quantidade localizados nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí.



Fonte: IBGE (2017a), IBGE (2017b), ANA (2016a), ANA (2016b) e ANA (2018b), com modificações pelos autores.

A disponibilidade hídrica nas Bacias, segundo Profill e Rhama (2018b) foi identificada através do emprego de técnicas de regionalização de vazões a partir de 15 estações fluviométricas das apresentadas na Figura 4, com ajustes das interferências do Sistema Cantareira. Assim, a Tabela 1 apresenta a disponibilidade hídrica nas bacias PCJ, bem como nas sub-bacias que as compõem.

Tabela 1 – Disponibilidade Hídrica para as Bacias PCJ.

BACIA	SUB-BACIA	Q _{7,10} (m ³ /s)	INFOGRÁFICO
Capivari	Capivari	1,87	
Jundiaí	Jundiaí	2,34	
Piracicaba	Atibaia	8,71	
	Camanducaia	4,08	
	Corumbataí	4,97	
	Jaguari	8,54	
	Piracicaba	12,23	

Fonte: Profill e Rhama (2018b) adaptado pelo autor.

Neste contexto, é importante destacar que, segundo os Comitês PCJ (resposta do questionário), a distribuição dos pontos de monitoramento fluviométrico é um problema para os estudos hidrológicos, principalmente para as Bacias Capivari e Jundiaí, que carecem de postos com séries razoáveis para análises hidrológicas com segurança. Contudo, dados interpolados/extrapolados podem servir para preenchimento de falhas e desenvolvimento de estudos, como realizados no momento.

Ainda, os Comitês PCJ (via questionário) elencam que a quantidade adequada de postos de monitoramento deve ser ponderada por sub-bacia, observando, por exemplo, os objetivos, usos ou o tipo de equipamento a ser utilizado.

A identificação das demandas por recursos hídricos nas Bacias se baseou no levantamento das demandas reais, ou seja, aquelas relativas a captações que se encontram cadastradas via sistema de cobrança de São Paulo, por meio de dados da CETESB e DAEE. Na Tabela 2, são apresentadas as demandas totais para as Bacias PCJ.

Tabela 2 – Demandas pelo uso da água para as Bacias PCJ.

BACIA	SUB-BACIA	DEMANDAS (m ³ /s)		
		SUPERFICIAL	SUBTERRÂNEA	TOTAL
Capivari	Capivari	1,065	0,338	1,402
Jundiaí	Jundiaí	3,792	0,087	3,879
Piracicaba	Atibaia	5,616	0,308	5,924
	Camanducaia	0,338	0,066	0,404
	Corumbataí	2,808	0,113	2,921
				continua

BACIA	SUB-BACIA	DEMANDAS (m ³ /s)		
		SUPERFICIAL	SUBTERRÂNEA	TOTAL
				continuação
	Jaguari	4,213	0,084	4,298
	Piracicaba	3,620	0,289	3,909
	TOTAL	21,451	1,285	22,736

Fonte: Profill e Rhama (2018b) adaptado pelo autor.

Nota: o somatório das vazões por sub-bacias pode apresentar variação das casas decimais, pois seguiu fidedignamente a publicação.

Confrontando a Tabela 1 com a Tabela 2, é possível observar que o balanço hídrico superficial nas sub-bacias é positivo, exceto na sub-bacia do rio Jundiáí, que apresenta um déficit de 1,452 m³/s.

Das demandas pelos recursos hídricos, o setor industrial engloba 1.460 registros de captação subterrânea e 215 de superficial, cujas finalidades de usos superficiais observadas se referem aos segmentos: industrial, saneamento (abastecimento e esgotamento sanitário), mineração, combate a incêndios, lazer e paisagismo, envase, remediação e monitoramento, irrigação, transporte e dessedentação de animais (PROFILL; RHAMA, 2018b).

Os registros de outorga em rios de dominialidade federal correspondem a 23 captações superficiais e 42 para lançamento de efluentes e aplicação em solo (PROFILL; RHAMA 2018b).

Em relação aos usos não consuntivos nas Bacias PCJ, se destacam atividades de recreação e lazer, pesca, aquicultura e geração de energia.

A rede de monitoramento de qualidade hídrica das Bacias PCJ (Figura 4) engloba 9 estações do IGAM na porção mineira e 94 estações da CETESB na porção paulista, com densidade de 6,70 pontos/1000km² (PROFILL; RHAMA, 2018b), referencial maior do que a meta estabelecida pela Rede Nacional de Monitoramento de Qualidade de Água, cujo mínimo previsto é de 1 ponto/1000km² (ANA, 2012).

Tendo em vista a rede de monitoramento de qualidade da água, fator apreciado na literatura como um limitante para a formalização de enquadramento em bacias hidrográficas, subentende-se que, nas Bacias PCJ, este aspecto não confere uma fragilidade a este instrumento, uma vez que as estações existentes subsidiaram o enquadramento e está norteando a revisão deste, incluso no Plano de Bacias.

Para a ANA (via questionário), a quantidade bem como a distribuição dos pontos de monitoramento de qualidade nas Bacias é satisfatória.

Por outro lado, a percepção dos Comitês PCJ (via questionário) indicou que a frequência de análises de qualidade das águas superficiais praticadas pela CETESB e IGAM são fatores críticos para o enquadramento, bem sua distribuição, pois seria desejável maior proximidade com a rede de monitoramento de vazão.

Assim, quanto a rede de qualidade das águas superficiais nas Bacias PCJ, observa-se uma divergência (via questionário) de posicionamentos entre os Comitês PCJ e a ANA.

Profill e Rhama (2018b) analisaram a qualidade das águas superficiais das Bacias PCJ com base nos padrões de qualidade propostos por Brasil (2005), considerando uma série de dados que compreendia o período de 2009 a 2015. Os resultados obtidos quanto ao percentual de amostragem segundo as classes propostas por Brasil (2005) são apresentado na Tabela 3 de forma segregada por parâmetros de qualidade monitorados em diversos pontos amostrais nas Bacias PCJ.

Tabela 3 – Análise da qualidade das águas em termos de percentual dos padrões de qualidade segundo a Resolução CONAMA n. 357/2005 nas Bacias PCJ.

PARÂMETRO	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4	TOTAL DE
	(%)	(%)	(%)	(%)	AMOSTRAS
DBO_{5,20}	43,9	14,3	20,9	20,8	3.718
Oxigênio Dissolvido	50,3	16,2	9,5	24,0	3.737
Nitrogênio amoniacal	78,3	0,0	16,0	5,7	3.710
Nitrogênio-Nitrato	99,9	0,0	0,0	0,1	3.717
Nitrogênio-Nitrito	99,8	0,0	0,0	0,2	3.644
Fósforo Total	38,1	0,3	3,5	58,1	3.719
Coliformes / E. Coli	10,5	14,8	15,1	59,6	3.726
Total Geral	60,0	6,5	9,3	24,1	25.971

Fonte: Profill e Rhama (2018b)

Em geral, foi observada que a situação mais crítica de qualidade ocorre nas sub-bacias dos rios Capivari, Piracicaba e Jundiáí, que apresentaram, segundo Profill e Rhama (2018b) maior percentual de amostras nas Classe 3 e 4, o que representa violação do enquadramento dos cursos hídricos na Bacia Hidrográfica.

Em relação à violação do enquadramento dos corpos hídricos baseada nos pontos amostrais monitorados das Bacias PCJ, a Tabela 4 apresenta as frequências obtidas entre os anos de 2009 e 2015 de forma segregada por parâmetros de qualidade hídrica.

Tabela 4 – Percentual de violação ao enquadramento nos pontos amostrais das Bacias PCJ (2009-2015) por parâmetros de qualidade hídrica monitorados.

PARÂMETRO	VIOLAÇÃO (%)	TOTAL DE AMOSTRAS
DBO_{5,20}	35,6	3.718
Oxigênio Dissolvido	30,1	3.737
Nitrogênio amoniacal	14,0	3.710
Nitrogênio-Nitrato	0,1	3.717
Nitrogênio-Nitrito	0,2	3.644
Fósforo Total	58,6	3.719
Coliformes / <i>E. Coli</i>	72,6	3.726
Total Geral	30,3	25.971

Fonte: Profill e Rhama (2018b)

Os valores expostos na Tabela 4 indicam que o parâmetro mais alterado nas estações de monitoramento avaliadas refere-se aos coliformes / *E. Coli*, seguido da DBO, o que denota a influência do esgotamento sanitário nos pontos amostrais ao longo do período de 2009 a 2015 (PROFILL; RHAMA, 2018b).

De fato, os principais aspectos evidenciados nas consultas à ANA (via questionário) e Comitês PCJ (via questionário) que comprometem a qualidade das águas superficiais das Bacias PCJ referem-se aos usos para diluição de esgotamento sanitário (*in natura* e tratado), as manchas urbanas que corroboram com águas de drenagem pluvial e o lançamento de efluentes industriais.

Em relação aos aspectos normativos e legais atinentes ao enquadramento nas Bacias PCJ, observou-se em consulta à ANA (via questionário), que o enquadramento é formalizado apenas pelo Decreto Estadual em São Paulo. Entretanto, este se encontra em discussão e revisão no âmbito dos Comitês PCJ.

Quanto à consecução dos estudos das propostas de enquadramento, segundo a ANA (via questionário), sua proposição se dá nos Planos de Bacias, por meio da contratação de consultorias ambientais. Tal formato segue o utilizado pelas Agências de Bacia ou Delegatárias responsáveis pela elaboração da proposta nas Bacias que possuem cobrança implantada, como as bacias PCJ.

Em síntese, as Bacias PCJ encontram-se em uma situação avançada de gestão de recursos hídricos, especificamente na porção paulista, que foi precursora na instituição de mecanismos de melhoria da qualidade das águas, a exemplo, o enquadramento de corpos hídricos estabelecido na porção paulista com o Decreto Estadual (SP) n. 10.775/1977 (SÃO PAULO, 1977).

Este aspecto também foi evidenciado tanto pela ANA (via questionário) quanto pelos Comitês PCJ (via questionário) nos questionários submetidos. Entretanto, cumpre observar que os enquadramentos estabelecidos no estado de São Paulo não foram referendados pelo CNRH (relato dos Comitês PCJ via questionário).

A metodologia adotada na atualização do Plano de Bacias do PCJ (COMPANHIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS- COBRAPE, 2010), se pautou em cenários que visam definir “o rio que temos” e uma situação vindoura, ou seja, “o rio que queremos”, bem como a situação possível de ser alcançada, ou seja, “o rio que podemos”. Assim, o desenvolvimento da atualização da proposta de enquadramento nas Bacias PCJ se fundamentou em quatro etapas: diagnóstico, prognóstico, proposta de metas e programa de efetivação.

Neste contexto, a identificação dos usos existentes, segundo Brasil (2005) e a compatibilidade com a qualidade dos recursos hídricos estabelece um paralelo inicial para simulações de qualidade das águas, tendo em vista as pretensões de ampliação do saneamento básico, melhorias quanto aos usos pontuais da água e uso e ocupação do solo, bem como o planejamento de investimentos nas Bacias para o horizonte temporal do Plano.

De acordo com as características metodológicas supracitadas, destaca-se a articulação e pactuação de usuários, dos municípios abrangidos pelos limites das Bacias PCJ e o envolvimento da sociedade nas fases de consecução do Plano, seja por evento público e por consulta pública dos estudos realizados.

Este envolvimento social na elaboração do Plano de Bacia, além de ser observado em mídias eletrônicas que tornam público os documentos gerados na elaboração dos estudos, também foram mencionados tanto pela ANA quanto os Comitês PCJ nos questionários aplicados.

A proposta de enquadramento sugerida por COBRAPE (2010) considerou como parâmetros prioritários para enquadramento a DBO e OD. Contudo, na revisão do Plano das Bacias do PCJ (PROFILL; RHAMA, 2018c), as discussões quanto à proposta de enquadramento levaram à inclusão do Nitrogênio, Fósforo e Coliformes Termotolerantes.

De acordo com as informações coletadas a partir de consulta aos Comitês PCJ (via questionário), bem como à ANA (via questionário), o processo de elaboração e discussão do Plano de Bacia encontra-se em andamento (setembro de 2018).

Atualmente, os rios de domínio da União nas Bacias do PCJ estão enquadrados total e/ou parcialmente nas Classes 1 e 2 como apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 – Classes de enquadramento dos rios de domínio da União nas Bacias PCJ.

CLASSE DE ENQUADRAMENTO	CURSO HÍDRICO
Classe 1	Rio da Cachoeira, Rio da Cança, Rio da Jaguari (parcial)
Classe 2	Rio da Cachoeira, Rio da Cança, Rio da Jaguari (parcial), Rio Atibaia, Rio Camanducaia, Córrego do Campestre, Rio Piracicaba, Córrego das Pitangueiras

Fonte: ANA (2018b) e ANA (2017).

Considerando a porção paulista, o enquadramento abrange toda extensão dos limites da Bacia no Estado, predominando cursos hídricos enquadrados em Classe 2 (CETESB, 2019a), a partir de dispositivos legais antecedentes a PNRH e a Resolução CONAMA 357/2005.

Neste contexto, merece destaque mencionar a Constituição Federal em seu art. 24, § 1º ao 4º que estabelece aos Estados a criação de leis que valem plenamente até a União legislar sobre o tema. Neste sentido, os pontos onde a Lei Estadual estiver em desacordo com a Lei Federal são suspensos, passando a vigorar somente a Lei Federal.

Assim, se tratando da composição do Comitê PCJ (SP), definidos pela Lei Estadual (SP) n. 7.663/1991, indica que será composta por 1/3 de representações do Estado, 1/3 de municípios e 1/3 da sociedade civil, o que permite ao Poder Executivo assumir 66% das representações do Comitê, se opondo assim à Lei Federal n. 9.433/1997 que organiza as representações de forma com que o Executivo (União, estado e municípios) não ultrapasse 50% da composição dos Comitês.

Este aspecto, permite aventar que a sociedade civil deveria ter mais participação nos Comitês de Bacias no Estado de São Paulo, evidenciando a composição deste é inválida, segundo a Lei Federal n. 9.433/1997.

Associando este aspecto a outros relativos à formalização do enquadramento de corpos hídricos, segundo os regramentos legais Federal (Lei Federal n. 9.433/1997, Lei Federal n. 9.433/1997, Resolução CONAMA 357/2005, Resolução CNRH 91/2008), permite aventar que

o enquadramento de corpos hídricos na porção paulista estão totalmente em desacordo com a legislação federal.

Nas Bacias PCJ, observa-se que a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos foi implementada e que um dos critérios para sua análise é o enquadramento dos corpos hídricos, cujos parâmetros de qualidade relatados pela ANA (via questionário) para os rios de domínio da União são apenas DBO_{5,20} e Fósforo Total.

A cobrança pelo uso de recursos hídricos também foi implementada nas Bacias PCJ. Contudo, a ANA (via questionário) desconhece se os recursos financeiros oriundos são suficientes para o acompanhamento e atualização do enquadramento, enquanto os Comitês PCJ (via questionário) relatam que os recursos financeiros obtidos são suficientes para tal fim, segundo os questionários aplicados.

Considerando as características territoriais, ou seja, a ampla extensão das Bacias PCJ como um fator dificultador ou não para implantação/acompanhamento do enquadramento, considerando as especificidades de cada curso hídrico, cumpre observar que, para a ANA (via questionário), a dificuldade não está necessariamente no tamanho da Bacia, mas na diversidade de legislações aplicáveis e órgãos gestores atuantes (na gestão dos recursos hídricos e de meio ambiente, que muitas vezes não atuam conjuntamente). Por outro lado, os Comitês PCJ (via questionário) mencionam que as amplas extensões das Bacias PCJ são um aspecto dificultador para a consecução do enquadramento.

Em relação à articulação institucional para a elaboração e implementação do enquadramento entre a ANA, os Comitês de Bacias, os Estados e os municípios, considerando que os últimos atuam no ordenamento de seus territórios, a ANA (via questionário) expõe no questionário que existe em parte, mas ainda em fase inicial, como as discussões em andamento nas bacias do Paraíba do Sul e Doce. Por outro lado, para os Comitês PCJ (via questionário), a articulação institucional é uma evidente limitação, mesmo na elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSBs), os quais demandam alinhamento de metas com os Planos de Bacia.

5.2 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANAPANEMA

Algumas das atribuições atinentes à gestão das águas na Bacia Hidrográfica são de competência do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema (CBH-PARANAPANEMA), cuja proposta de criação deriva da Resolução Conjunta n. 613, de 09 de

novembro de 2010, a qual teve sua instituição referendada pela Resolução CNRH n. 120, de 16 de dezembro de 2010.

Nos limites da Bacia Hidrográfica, considerando os cursos hídricos de domínio estaduais, coexistem os Comitês da Vertente Paranaense (Comitê de Bacia Hidrográfica Tibagi, Comitê de Bacia Hidrográfica Norte Pioneiro e Comitê de Bacia Hidrográfica Piraponema) e da Vertente Paulista (Comitê de Bacia Hidrográfica Alto Paranapanema, Comitê de Bacia Hidrográfica Médio Paranapanema e o Comitê de Bacia Hidrográfica do Pontal do Paranapanema) (ANA, 2016c).

O Plano Integrado de Recursos Hídricos da Unidade de Gestão de Recursos Hídricos Paranapanema (PIRH Paranapanema) foi elaborado em 2016 pela ANA e a Profill Engenharia e Ambiente Ltda., a qual produziu os relatórios parciais que o consolidaram (ANA, 2016c).

A Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema possui área de 106.500 km², distribuída entre o Estado de São Paulo (48,60%) e o do Paraná (51,40%), cujo rio principal, o Paranapanema, percorre uma extensão de 930 km, drenando águas de 247 municípios (115 paulistas e 132 paranaenses), com 4.680.725 habitantes distribuídos nas zonas urbanas e rurais (ANA, 2016c).

O Rio Paranapanema recebe aporte de águas de 6 unidades de gestão, sendo elas, na porção paulista, a Unidade de Gestão de Recurso Hídricos (UGRHI) 14 – Alto Paranapanema, a UGRHI 17 – Médio Paranapanema e a UGRHI 22 – Pontal do Paranapanema, e na porção paranaense, as bacias hidrográficas Norte Pioneiro, Tibagi e Piraponema.

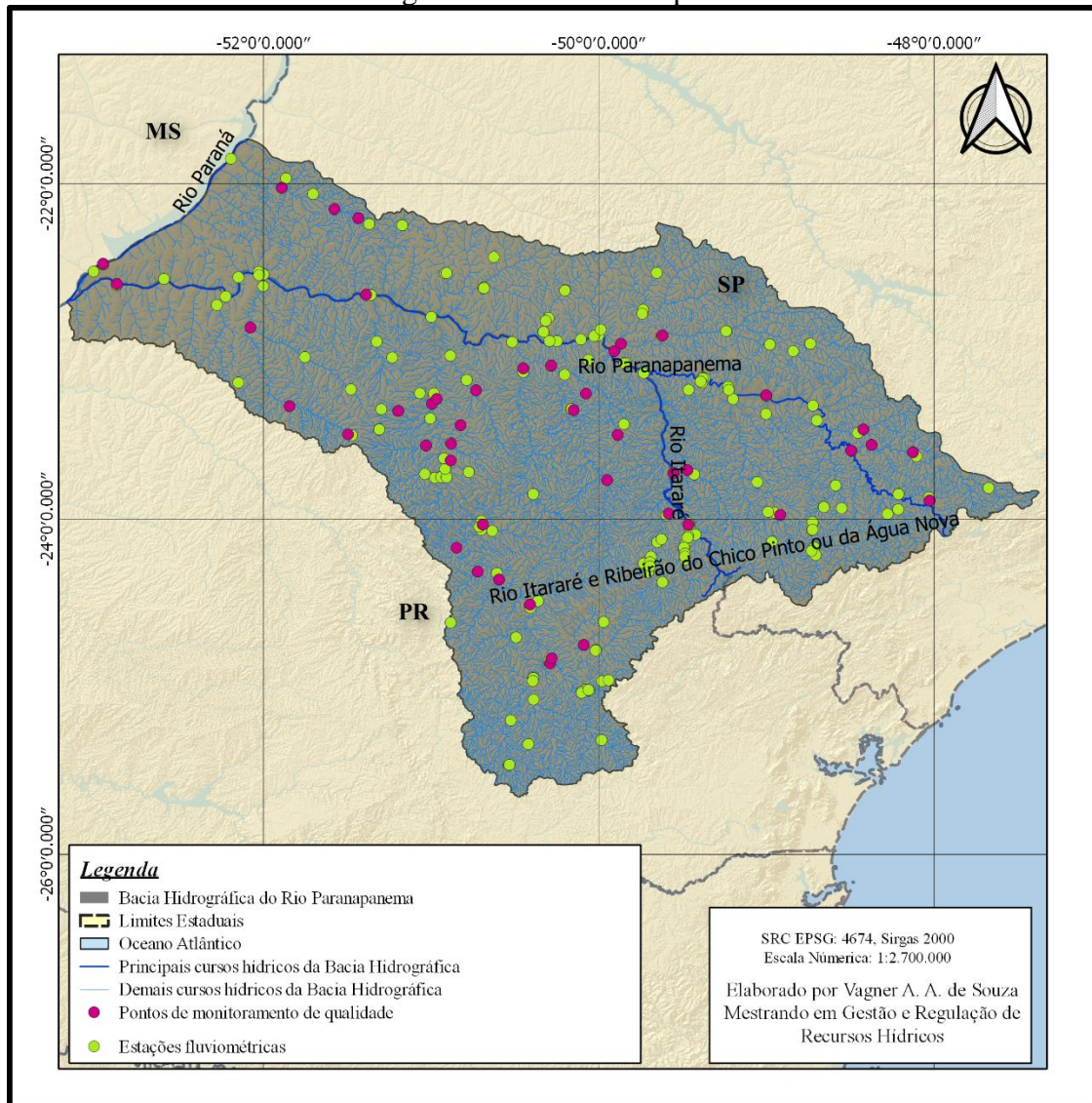
O clima na Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema é variável, conforme características das diversas unidades de gestão, predominando o clima temperado úmido com verão quente em 66,19% da extensão da Bacia; temperado úmido com verão temperado em 25,02% da Bacia; tropical com estação seca de inverno em 8,50% da Bacia e clima de monção em seu restante (ALVARES *et al.*, 2013; ANA, 2018b).

Em relação à fitogeografia que compõe a Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema, predomina o Bioma Mata Atlântica em 76,38% de sua extensão, sendo que, em 23,92% da área se estende o Bioma Cerrado (ANA, 2016c).

Nos limites da Bacia, observa-se a presença de 42 UCs, das quais 14 são de Uso Sustentável e 28 de Proteção Integral. Estas compreendem juntas uma área de 8.302,76 km², ou seja, 7,80% de extensão da Bacia (MMA, 2012; ANA, 2018b).

Quanto às questões de qualidade das águas superficiais e quantidade, a Figura 5 apresenta a distribuição dos postos de monitoramento de qualidade das águas superficiais, bem como os postos de monitoramento fluviométrico existentes na área de estudo.

Figura 5 – Pontos de monitoramento de qualidade e quantidade localizados na Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema.



Fonte: IBGE (2017a), IBGE (2017b), ANA (2016a), ANA (2016b) e ANA (2018b), com modificações pelos autores.

A disponibilidade hídrica na Bacia, segundo ANA (2016c) foi identificada através de regionalização de vazões diárias de 36 estações fluviométricas, após preenchimento de falhas nas séries históricas. Assim, na Tabela 5, é apresentada a disponibilidade hídrica na Bacia de forma segregada por Unidades de Planejamento (UPH).

Tabela 5 – Disponibilidade hídrica na Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema

UNIDADES DE PLANEJAMENTO	Q ₉₅ (m ³ /s)
Alto Paranapanema	99,67
Médio Paranapanema	114,9
Pontal do Paranapanema	63,00
Norte Pioneiro	59,23
Tibagi	126,4
Piraponema	79,1
BH Paranapanema	542,30

Fonte: ANA (2016c), adaptado pelos autores.

De acordo com os valores apresentados na Tabela 5, a maior disponibilidade hídrica é observada na UPH Tibiagi, com 126 m³/s e, a menor, na UPH Norte Pioneiro, com 59,23 m³/s. Em números totais, a Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema em sua foz possui uma disponibilidade hídrica de 542,30 m³/s.

Em relação à rede fluviométrica da Bacia, é importante destacar que, segundo a consulta ao CBH-PARANAPANEMA (via questionário), a distribuição dos pontos de monitoramento fluviométrico é insatisfatória, carecendo de ampliação da rede.

A identificação das demandas por recursos hídricos nas UPHs se baseou no somatório das demandas superficiais (ANA, 2016c), conforme quantitativos apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – Demandas outorgadas superficiais e usos na Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema.

USOS\ UPH	ALTO PARANAPANEMA (m ³ /s)	MÉDIO PARANAPANEMA (m ³ /s)	NORTE PIONEIRO (m ³ /s)	PIRAPONEMA (m ³ /s)	PONTAL DO PARANAPANEMA (m ³ /s)	TIBIAGI (m ³ /s)	TOTAL (m ³ /s)
Abastecimento público	2,225	1,812	0,577	0,723	0,000	6,579	11,917
Indústria	2,381	2,577	4,594	1,401	1,394	3,157	15,504
Irrigação	43,080	10,653	1,034	2,272	1,097	0,685	58,822
Animal	0,019	0,071	0,005	0,026	0,001	0,139	0,263
Aquicultura	0,030	0,290	0,038	0,077	0,006	0,010	0,451
Mineração	0,425	0,100	0,175	0,089	0,256	0,177	1,221
Outros usos	0,053	0,012	0,002	0,009	0,006	0,020	0,101
BH Paranapanema	48,213	15,516	6,426	4,597	2,760	10,767	88,279

Fonte: ANA (2016c) adaptado pelos autores.

Confrontando os dados expostos na Tabela 5 e na Tabela 6, é possível observar que o balanço hídrico superficial na BH como um todo é positivo, com um comprometimento da vazão Q_{95} de 16,28%, que apresenta uma disponibilidade positiva de 454,02 m³/s.

Os maiores usuários nas UPHs Alto Paranapanema, Médio Paranapanema e Piraponema referem-se à agricultura, enquanto nas Norte Pioneiro e Pontal do Paranapanema, a indústria, e na Tibiagi, o consumo humano (ANA, 2016c).

A respeito à percepção do CBH-PARANAPANEMA (via questionário) sobre a disponibilidade hídrica na Bacia, é importante frisar a disponibilidade hídrica foi considerada excelente.

Quanto à rede de monitoramento de qualidade hídrica (Figura 5) da BH do Rio Paranapanema, há 40 estações, sendo 17 estações da CETESB na porção paulista e 23 estações na porção paranaense (Águas Paraná), bem como 37 estações da rede de monitoramento Duke Energy (utilizadas para automonitoramento das concessionárias que operam os reservatórios das hidroelétricas situadas no Rio Paranapanema) (ANA, 2016c).

Em relação à densidade de pontos de monitoramento de 1 ponto/1000km² preconizada como meta pela Rede Nacional de Monitoramento de Qualidade de Água (ANA, 2012), observa-se que a densidade na Bacia é inferior ao recomendado.

Portanto, em relação aos dados observados no Plano de Bacia sobre a rede de monitoramento das águas, fator apreciado na literatura como limitante para a formalização de enquadramento, subentende-se que, na BH do Rio Paranapanema, este aspecto confere uma fragilidade à consecução do instrumento.

A qualidade das águas superficiais, segundo o Plano de Bacia, é analisada com base nos padrões de qualidade segundo as classes de enquadramento nos pontos de monitoramento para os parâmetros DBO e Fósforo, tomando como referencial as vazões Q_{95} e $Q_{7,10}$ (20015) (ANA, 2016c).

Os resultados apresentados no Plano de Bacia quanto a qualidade dos cursos hídricos por extensão (em km) nas UPHs abrangidas na Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema, a Tabela 7 apresenta as simulações para DBO_{5,20} e a Tabela 8, para o Fósforo.

Tabela 7 - Análise da qualidade das águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema, considerando a extensão dos recursos hídricos e o seu percentual em relação à classificação hídrica da Resolução CONAMA n. 357/2005 para o parâmetro DBO_{5,20}.

UPH	TRECHOS CLASSE 1		TRECHOS CLASSE 2		TRECHOS CLASSE 3		TRECHOS CLASSE 4	
	(km)	(%)	(km)	(%)	(km)	(%)	(km)	(%)
Alto Paranapanema¹	12.605,5	95,4	139,5	1,06	74,4	0,57	259,1	1,97
Médio Paranapanema¹	7.568,1	96,6	61,4	0,78	74,2	00,95	130,9	1,67
Pontal do Paranapanema¹	4.879,9	96,6	35,8	0,71	33,8	0,67	100,2	1,98
Vertente Paulista¹	25.098,5	96,5	236,7	0,91	182,3	0,70	490,3	1,89
Norte Pioneiro²	9.920,8	92,3	111,2	1,03	169,1	1,57	545,4	5,07
Tibiagi²	15.155,8	93,5	208,3	1,28	220,3	1,36	629,2	3,88
Piraponema²	5.509,5	88,1	147,2	2,35	249,7	3,99	345,8	5,53
Vertente² Paranaense	30.586,1	92,1	466,7	1,41	639,2	1,92	1.520,4	4,58
Rio Itararé²	279,0	99,0	0,0	0,0	2,9	1,01	0,0	0,0
Rio² Paranapanema	905,6	100,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
BH Paranapanema	56.869,2	94,1	703,4	1,16	824,4	1,36	2.010,7	3,33

Fonte: ANA (2016c).

Nota: ¹ valores obtidos utilizando a vazão Q_{7,10}; e ² valores obtidos utilizando a vazão Q₉₅.

Quanto ao parâmetro DBO_{5,20} apresentado na Tabela 7, foi observada que a situação mais crítica de qualidade ocorre nas UPHs Piraponema, Norte Pioneiro, Vertente Paranaense e Tibiagi, que apresentaram, segundo ANA (2016c), maiores percentuais de trechos em Classe 3 e 4, o que indica que os cursos hídricos estão desenquadrados.

Ainda de acordo com a Tabela 7, a Bacia Hidrográfica como um todo apresenta 4,69% da extensão de seus recursos hídricos com qualidade de corpos hídricos de Classe 3 e 4 para o parâmetro DBO_{5,20}, representando violação do enquadramento dos cursos hídricos, o quais são enquadrados nas classes 1 e 2 (ANA, 2016c).

Tabela 8 - Análise da qualidade das águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema, segundo a Resolução CONAMA n. 357/2005 em relação ao parâmetro Fósforo.

UPH	TRECHOS CLASSE 1		TRECHOS CLASSE 3		TRECHOS CLASSE 4	
	(km)	(%)	(km)	(%)	(km)	(%)
Alto Paranapanema	12.714,3	96,9	40,9	0,31	368,2	2,81
Médio Paranapanema	7.564,9	96,6	46,3	0,59	223,3	2,85
Pontal do Paranapanema	4.893,0	96,9	7,1	0,14	149,6	2,96
Vertente Paulista	25.172,3	96,8	94,3	0,36	741,0	2,85
Norte Pioneiro	10.036,7	93,4	64,9	0,60	644,9	6,00
Tibiagi	15.350,2	94,7	144,8	0,89	718,7	4,43
Piraponema	5.662,5	90,6	110,6	1,77	479,1	7,66
Vertente Paranaense	31.049,4	93,5	320,3	0,96	1.842,7	5,55
Rio Itararé	281,9	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Rio Paranapanema	905,6	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BH Paranapanema	57.409,2	95,0	414,7	0,69	2.583,7	4,28

Fonte: ANA (2016c).

Nota: ¹ valores obtidos utilizando a vazão Q_{7,10}; e ² valores obtidos utilizando a vazão Q₉₅.

Em relação ao parâmetro Fósforo apresentado na Tabela 8, foi observada que a situação mais crítica ocorre também nas UPHs Piraponema, Norte Pioneiro, Vertente Paranaense e Tibiagi que apresentaram, segundo ANA (2016c), maiores percentuais de trechos em Classe 3 e 4, ou seja, desenquadrados. Contudo, a BH Paranapanema apresenta 4,97% da extensão de seus cursos hídricos com qualidade de nível de Classes 3 e 4 para o parâmetro Fósforo, o que indica que segundo estes parâmetros os cursos hídricos da Bacia Hidrográfica estão desenquadrados.

Quanto à percepção da qualidade das águas superficiais da Bacia pelo CBH-PARANAPANEMA (via questionário), este ente indicou ser excelente. Por outro lado, a ANA (via questionário) evidenciou que nos trechos de domínio da União a qualidade é boa de maneira geral, havendo alguns trechos com qualidade comprometida.

Os principais aspectos evidenciados tanto no Plano de Bacia como na consulta ao CBH-PARANAPANEMA (via questionário) que comprometem a qualidade das águas superficiais na BH referem-se aos usos para diluição de esgotamento sanitário e as áreas urbanas. Contudo, a ANA (2016c), destaca que o setor agropecuário pode ser uma fonte relevante de aporte de nutrientes aos cursos hídricos, por ser amplamente observado nos limites da Bacia.

Ademais, frisa-se que em consulta à ANA (via questionário), foi exposto que está em fase de elaboração estudos complementares na Bacia, onde a questão das fontes poluidoras das águas superficiais será avaliada com foco no enquadramento das águas superficiais.

Quanto aos aspectos normativos e legais envolvidos sobre o tema enquadramento na Bacia, a ANA (via questionário) mencionou que o enquadramento na Bacia é formalizado nos rios de domínio da União com base na reunião do CEEIPEMA (Comitê Executivo de Estudos Integrados da Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema) de 1980. Nos trechos da vertente paulista, foi utilizado o Decreto Estadual (SP) n. 10.755/1977 e, nos trechos paranaenses, a Portaria SUREHMA/PR n. 6/1991 sendo que a Resolução CERH/PR n. 100/2016 enquadrando os corpos d'água superficiais da BH do Tibagi.

A metodologia adotada para enquadramento de corpos hídricos predominantemente foi baseada em Portarias e Resoluções antecedentes à Resolução CONAMA 357/2005, o que permite aventar que processos de articulação entre usuários, municípios abrangidos pelos limites da Bacia e envolvimento da sociedade não fizeram parte do processo de enquadramento vigente.

Em observância ao Plano de Bacia, foi realizada uma avaliação de enquadramento existente, que indicou a necessidade de ajustes no instrumento de forma pormenorizada, com indicação do trecho de rio a que se refere, classe sugerida e justificativa para tal, a exemplo dos trechos de rios banhados por Unidade de Conservação de Proteção Integral e mananciais em regiões de abastecimento (ANA, 2016c).

Ainda, para os rios de domínio da União, o Plano de Bacia define diretrizes gerais para o enquadramento de corpos hídricos, as quais versam basicamente sobre a demanda de uma nova proposta de enquadramento em consonância com Brasil (2005) e Brasil (2008), utilizando os parâmetros $DBO_{5,20}$ e Fósforo, com adoção da vazão Q_{95} e perante a condição de entrega dos afluentes estaduais aos rios federais com padrão compatível com a Classe 2 (ANA, 2016c).

Atualmente, segundo a reunião do CEEIPEMA de 1980, os rios de domínio da União na BH do Rio Paranapanema estão enquadrados total e/ou parcialmente nas Classes 1 e 2 como mostrado no Quadro 3.

Quadro 3 – Classes de enquadramento dos rios de domínio da União na Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema.

CLASSE DE ENQUADRAMENTO	CURSO HÍDRICO
Classe 1	Rio Itararé (parcial) e Ribeirão
Classe 2	Rio Paranapanema, Rio Paraná e Rio Turvo

Fonte: ANA (2018b) e ANA (2017).

Já considerando a porção paulista, o enquadramento abrange toda a extensão dos limites da Bacia no estado, segundo o Decreto Estadual (SP) n. 10.755/1977, onde predominam cursos hídricos enquadrados em Classe 2 (COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO- CETESB, 2018b).

A outorga dos direitos de uso de recursos hídricos nos rios de domínio da União encontra-se implementada na Bacia, sendo que o enquadramento dos corpos hídricos é considerado como um dos critérios de análise, especificamente para os parâmetros DBO_{5,20} e Fósforo Total, segundo relatos da ANA (via questionário).

A cobrança pelo uso de recursos hídricos não foi implementada na Bacia, segundo a ANA (via questionário). Neste sentido, o CBH-PARANAPANEMA (via questionário) relata que a implantação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos seria um fator que corroboraria para a elaboração de estudos de enquadramento de cursos hídricos superficiais na Bacia.

Considerando as características territoriais, ou seja, a ampla extensão da BH do Rio Paranapanema como um fator dificultador ou não para implantação/acompanhamento do enquadramento, para a ANA (via questionário), a dificuldade não está necessariamente no tamanho da Bacia, mas na diversidade de legislações aplicáveis e dos órgãos gestores atuantes. Do mesmo modo, o CBH-PARANAPANEMA (via questionário) também subentende que as amplas extensões da Bacia não conferem um aspecto dificultador para a consecução do instrumento enquadramento.

Em relação à articulação institucional entre a ANA, o CBH-PARANAPANEMA, os Estados e os municípios, considerando que os últimos atuam no ordenamento de seus territórios, a ANA (via questionário) expõe que existe em parte, mas ainda em fase inicial, como a articulação que vem sendo desenvolvida no âmbito das Bacias dos Rios Paraíba do Sul e Doce.

Por outro lado, a resposta a este questionamento para o CBH-PARANAPANEMA (via questionário) também se refere à existência desta articulação institucional entre os Estados, a ANA e o municípios.

Por fim, cabe destacar que, segundo o CBH-PARANAPANEMA (via questionário), a transversalidade entre os instrumentos de gestão de recursos hídricos é um fator que possa corroborar para a implementação do enquadramento na BH.

5.3 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

Algumas das atribuições atinentes à gestão das águas na Bacia Hidrográfica são de competência do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF), o qual foi instituído pelo Decreto Presidencial de 5 de junho de 2001.

Nos limites da Bacia Hidrográfica, considerando os cursos hídricos de domínio estaduais, coexistem 18 Comitês de Afluentes, sendo eles: o CBH Verde Grande (Comitê Federal que abrange os Estados de Minas Gerais e Bahia); os CBHs dos Afluentes do Alto São Francisco, do Rio Pará, do Rio Paraopeba, do Entorno da Represa de Três Marias, do Rio das Velhas, dos Rios Jequitaiá e Pacuí, do Rio Paracatu; os Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (que abrangem o Estado de Minas Gerais); os CBHs do Rio Grande, dos Rios Verde e Jacaré, do Rio Salitre, do Rio Corrente, do Lago de Sobradinho e dos Rios Paramirim e Santo Onofre (que abrangem o Estado da Bahia); o CBH do Rio Pajeú, no estado de Pernambuco, e o CBH do Rio Piauí, no estado de Alagoas (COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO- CBHSF, 2019).

O Plano de Recursos Hídricos do Rio São Francisco 2016-2025 foi publicado em 2016 pelo CBHSF, sendo que seus produtos base foram elaborados pela NEMUS, Gestão e Requalificação Ambiental, Ltda., que consistem em:

- RF1 – Caderno de Investimentos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco;
- RF2 – Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, Volume 1 – Diagnóstico e Cenários.

A Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco possui área de 639.219 km², abrangendo 505 municípios em seis estados da federação, sendo eles: Minas Gerais, Goiás, Bahia, Pernambuco, Alagoas, e Sergipe, além do Distrito Federal (COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO - CBSF, 2016a).

O clima na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco é variável, conforme cada uma das regiões fisiográficas da Bacia: no Alto São Francisco, clima quente e úmido com chuvas de verão; no Médio São Francisco, clima quente e úmido com chuvas de verão com variação

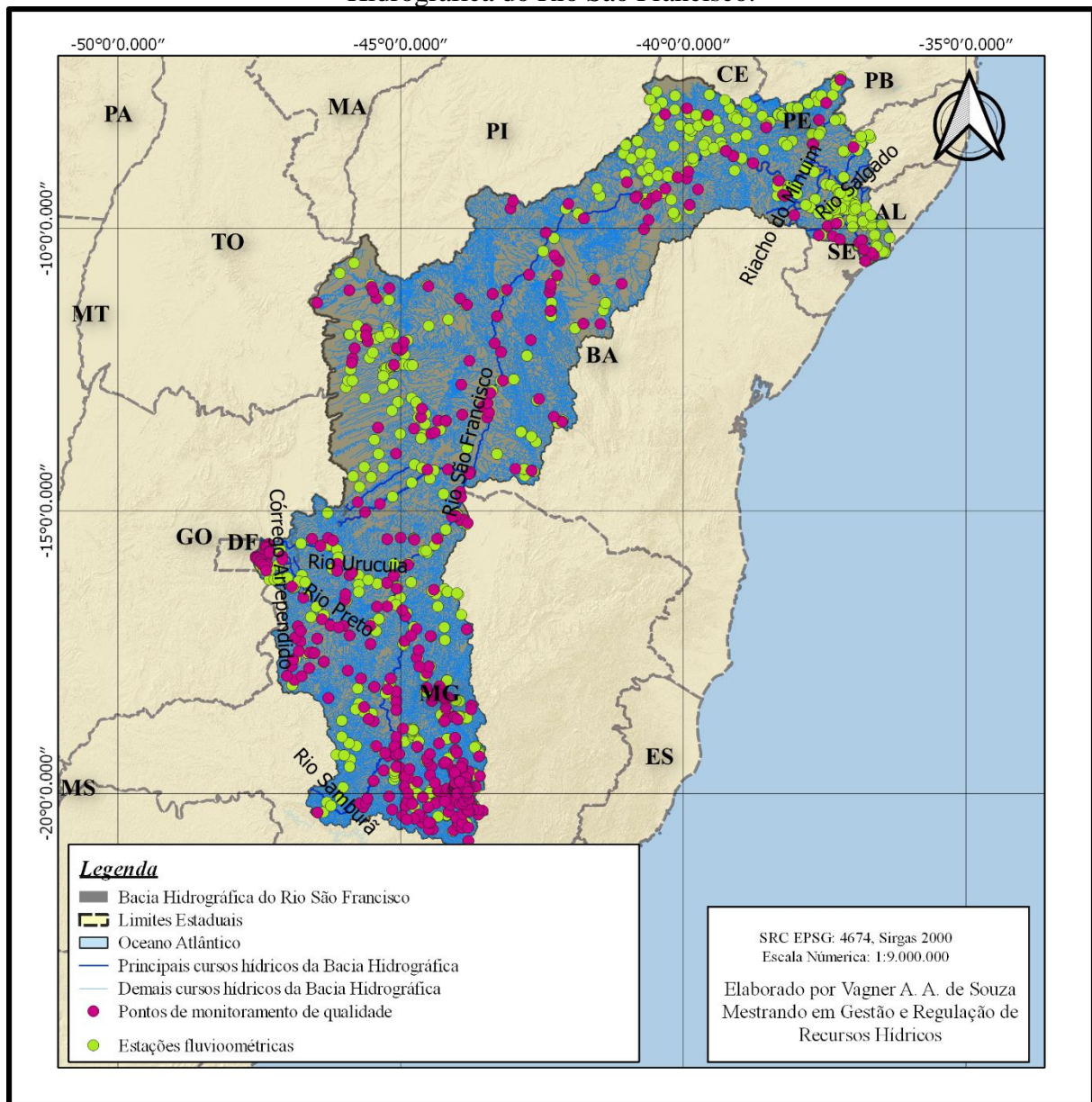
climática de semiárido; no Submédio São Francisco, clima de semiárido e, no Baixo São Francisco, clima quente e úmido com chuvas de inverno (CBHSF, 2016a).

Em relação à fitogeografia que compõe a Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, está presente em 57,20% da extensão da Bacia o Bioma Caatinga; em 39,50% o Bioma Cerrado e, em 3,30%, o Bioma Mata Atlântica (MMA, 2012; ANA, 2018b).

Na Bacia, observa-se a presença de 207 UCs, das quais 41 são de esfera federal (14 são de Proteção Integral e 27 de Uso Sustentável), 126 estadual (52 são de Proteção Integral e 74 de Uso Sustentável), 38 municipal (22 de Proteção Integral e 16 de Uso Sustentável) e 2 de Uso Sustentável sem esfera administrativa definida (CBHSF, 2016a). Ao todos as UCs compreendem uma extensão de 72.332,48 km², o que representa uma abrangência de 11,32% da Bacia Hidrográfica (CBHSF, 2016a).

Quanto às questões de qualidade das águas superficiais e quantidade, a Figura 6 apresenta a distribuição dos postos de monitoramento de qualidade das águas superficiais, bem como os postos de monitoramento fluviométrico existentes na área de estudo.

Figura 6 – Pontos de monitoramento de qualidade e quantidade localizados na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.



Fonte: IBGE (2017a), IBGE (2017b), ANA (2016a), ANA (2016b) e ANA (2018b), com modificações pelos autores.

A disponibilidade hídrica na Bacia, segundo CBHSF (2016a) foi identificada através de regionalização de vazões de 101 estações fluviométricas (Figura 6), após preenchimento de falhas nas séries históricas com a implementação de um modelo de chuva vazão, o SWAT (utilizando dados de 331 estações pluviométricas).

Assim, foi estimada no Plano de Bacia a disponibilidade hídrica com uma vazão média no exutório de 2.769 m³/s, com permanência Q₉₅ de 800 m³/s e uma vazão Q_{7,10} de 670 m³/s.

Neste contexto, é importante destacar que, segundo consulta ao CBHSF (via questionário), a quantidade de pontos de monitoramento fluviométrico é considerada insatisfatória, o que dificulta o enquadramento dos cursos hídricos na Bacia.

Os usos dos recursos hídricos que possuem maiores destaques são o industrial, irrigação, geração de energia hidroelétrica, atividade minerária, pesca, preservação ambiental, navegação e transposição de Bacia (CBHSF, 2016a).

A identificação das demandas hídricas na Bacia, segundo o Plano de Bacia, foi realizada a partir de uma análise dos cadastros de outorga em corpos d'água de domínio da União emitidas pela ANA entre 2001 e 2014, bem como dos bancos de dados de outorga de órgãos gestores estaduais (CBHSF, 2016a).

Assim, as vazões máximas outorgadas de curso hídricos superficiais em 2014 totalizavam 723,4 m³/s, sendo 76% deste valor captações para irrigação, 8% para consumo humano, 3% para indústria e mineração e 13% para outras finalidades, tais como pesca e aquicultura, criação de animais, diluição de efluentes, geração de energia, dentre outros (CBHSF, 2016a).

Embora os quantitativos de disponibilidade e demanda hídricas acima mencionados apresentem um balanço positivo, sua análise no Plano de Bacia se baseou nas demandas para usos consultivos e em indicadores, por sub-bacias, de razão de demanda vs Q₉₅, que demonstram que a maioria das sub-bacias estão em situação crítica ou muito crítica (CBHSF, 2016a).

Segundo relato do CBHSF (via questionário), a disponibilidade hídrica na Bacia é considerada regular. Isso também é relatado pela ANA (via questionário), embora elenque que alguns trechos se apresentam com balanço hídrico negativo e trechos com balanço hídrico favorável.

A rede de monitoramento de qualidade hídrica da BH do Rio São Francisco (Figura 6), engloba 362 estações, abrangendo a rede de monitoramento da ANA e dos estados de Minas Gerais e Bahia.

Em relação à densidade de pontos de monitoramento de 1 ponto/1000km² preconizada como meta pela Rede Nacional de Monitoramento de Qualidade de Água (ANA, 2012), a densidade na Bacia é de 0,56, ou seja, inferior ao recomendado.

Tendo em vista a rede de monitoramento de qualidade hídrica, fator relatado na literatura como um limitante para a formalização de enquadramento em bacias hidrográficas, subentende-se que na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco este aspecto confere uma fragilidade a este instrumento.

A qualidade das águas superficiais, segundo o Plano de Bacia, foi analisada nos pontos de monitoramento para 18 parâmetros físicos, químicos e microbiológicos nas estações dos

estados da Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, além de 13 parâmetros químicos, microbiológicos e substâncias tóxicas das estações localizadas em Minas Gerais (CBHSF, 2016a).

Os resultados obtidos quanto o atendimento de qualidade das águas superficiais da Bacia, segundo as classes de enquadramento definidas pelo enquadramento vigente e pela proposta de enquadramento de 2014, apresentada no Plano (CBHSF, 2016a), são listados por sub-bacias a seguir:

- Alto São Francisco: o atendimento ao enquadramento ocorre somente em 15% dos casos analisados (tanto enquadramento vigente quanto proposta de enquadramento de 2014). Os principais parâmetros em desacordo foram: *Escherichia coli*, nutrientes, DBO, fenóis, cianetos e metais;
- Médio São Francisco: o atendimento ao enquadramento vigente em 58% dos casos analisados, inferior (de 45%) em relação à proposta de enquadramento de 2014. Os principais parâmetros em desacordo foram: *Escherichia coli*, coliformes termotolerantes, DBO, nutrientes, oxigênio dissolvido, fenóis, cianeto e metais;
- Submédio São Francisco: não atendimento ao padrão de qualidade do enquadramento vigente e, na proposta de 2014, somente houve atendimento aos padrões de clorofila a e oxigênio dissolvido;
- Baixo São Francisco: sub-bacia que sofre com a degradação da qualidade hídrica pela sinergia de condições naturais desfavoráveis com o efeito de fontes de poluição doméstica e agrícola.

Quando questionados sobre a percepção da qualidade das águas superficiais da Bacia, o CBHSF (via questionário) indicou ser boa, enquanto a ANA (via questionário) evidenciou que, nos trechos de domínio da União, a qualidade é regular de maneira geral, havendo trechos ruins.

Os principais aspectos evidenciados no Plano de Bacia que comprometem a qualidade das águas superficiais da BH referem-se aos usos para diluição de esgotamento sanitário, os processos de urbanização, a disposição inadequada de resíduos sólidos, mineração e atividades agropecuárias (CBHSF, 2016a). Tais aspectos são evidenciados tanto pela ANA (via questionário), quanto o CBHSF (via questionário), sendo que a primeira ressalta a falta de esgotamento sanitário na Bacia.

Em consulta à ANA (via questionário), observou-se que o enquadramento na Bacia se formalizou por meio de diversas regulamentações, tais como: Portaria do IBAMA n. 715/1989 para os rios de domínio da União; Resolução CRH/DF n. 02/2014 para os trechos de domínio

do DF; Deliberação Normativa COPAM n. 14/1995 para os trechos das Bacias afluentes mineiras dos rios Paraopeba; Deliberação Normativa COPAM n. 28/1998 e Deliberação Normativa COPAM n. 20/1997 no Pará, além da Resolução CONERH/BA n. 112/2018 para os corpos d'água da Bacia do Rio Salitre, na Bahia.

Além destes, o CBHSF (2016a) cita o enquadramento do Rio Piauí (Alagoas) pelo Decreto n. 3.766/1978. Os corpos hídricos não enquadrados são classificados como 2, conforme Brasil (2005).

No Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio São Francisco (2004-2013) efetuou-se uma proposta de reenquadramento dos corpos hídricos da BH. Em síntese, esta proposta segue a Resolução CONAMA 357/05, exceto no Médio São Francisco, onde a proposta apresenta-se mais exigente do que o disposto nesta Resolução.

O CBHSF (2016b) levanta que tal proposta não reflete a realidade dos usos preponderantes na Bacia, sendo necessária a atualização do enquadramento e a aprovação de um Plano de efetivação que repercuta em um melhor gerenciamento das águas superficiais.

Cumprir destacar, segundo consulta à ANA (via questionário), que a revisão do enquadramento da Bacia está prevista no Plano de Aplicação Plurianual (PAP) do CBHSF, com a alocação de recursos definida para cumprimento da Meta 1 até o ano de 2025.

Quanto aos aspectos de governança percorridos no Plano de Bacia, a atualização do enquadramento dos corpos d'água de acordo com a legislação vigente é dificultada por abordagens diferenciadas adotadas em diversas sub-bacias hidrográficas e Unidades Federativas da Bacia (CBHSF, 2016a).

Atualmente, os rios de domínio da União na BH do Rio São Francisco estão enquadrados total e/ou parcialmente nas Classes 1, 2 e Especial, como apresentado no Quadro 4.

Quadro 4 – Classes de enquadramento dos rios de domínio da União na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

CLASSE DE ENQUADRAMENTO	CURSO HÍDRICO
Classe Especial	Rio Carinhanha (parcial) e Rio Urucuia (parcial).
Classe 1	Rio Moxotó, Rio Preto, Riacho do Trapiche, Rio Carinhanha (parcial), Rio Ipanema (parcial), Rio Itaguari (parcial), Rio São Francisco (parcial) e Rio Urucuia (parcial).
Classe 2	Córrego Arrependido, Rio Bezerra, Rio do Cachorro, Ribeirão Cana-brava, Rio Canapi, Riacho Coité, Rio Curitiba, Riacho do Cágado, Riacho Amaro Ferreira, Rio Dois Riachos, Ribeirão Formosa e Grota Vermelha, Riacho Forquilha, Córrego Gameleira, Córrego Ponte de Pedra, Ribeirão Samburá, Rio Garanhuzinho, Córrego Guela, Baixa da Jurumeira, Riacho do Limitão, Córrego Lorena, Riacho do Mandante, Riacho dos Mares, Riacho do Mel, Riacho do Minuim, Riacho do Parafuso, Riacho Salgado, Riacho Pedra Bola, Riacho Pedra de Amolar, Córrego Poço Claro, Baixa da Quixabeira, Rio Ribeira do Capiá, Ribeirão Roncador, Rio Salgado, Ribeirão Salobro, Ribeirão Samburá, Rio Samburá, Ribeirão Santa Rita, Riacho Siqueira, Ribeirão São Bernardo, Riacho do Tará, Rio Traipu, Riacho do Umbuzeiro, Riacho da Velha Rosa, Rio Carinhanha (parcial), Rio Ipanema (parcial), Rio Itaguari (parcial), Rio São Francisco (parcial) e Rio Urucuia (parcial).

Fonte: ANA (2018b) e ANA (2017).

Na BH do Rio São Francisco, observa-se que a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos foi implementada e que o enquadramento dos corpos hídricos é um dos critérios para sua concessão, cujos parâmetros de qualidade relatados pela ANA (via questionário) para os rios de domínio da união são apenas a DBO_{5,20} e Fósforo Total.

A cobrança pelo uso de recursos hídricos também foi implementada na Bacia. A ANA (via questionário) julga que os recursos financeiros oriundos da cobrança são suficientes para elaboração de proposta de enquadramento/acompanhamento, uma vez que a revisão do enquadramento existente está prevista no PAP para 2025, com alocação de recursos.

Considerando as características territoriais, ou seja, a ampla extensão da BH do Rio São Francisco como um fator dificultador ou não para implantação/acompanhamento do enquadramento, considerando as especificidades de cada curso hídrico, cumpre observar que, para a ANA (via questionário), a dificuldade não está necessariamente no tamanho da Bacia, mas na diversidade de legislações aplicáveis e órgãos gestores atuantes.

Por outro lado, o CBHSF (via questionário) aborda que as amplas extensões da Bacia são um aspecto dificultador para a consecução do enquadramento, em contraposição da ANA.

Em relação à articulação institucional entre a ANA, o CBHSF, os estados e municípios, sendo que estes atuam no ordenamento de seus territórios na discussão do enquadramento, a ANA (via questionário) expôs no questionário que há em parte, mas ainda em fase inicial, como a articulação que vem sendo desenvolvida no âmbito das Bacias dos Rios Paraíba do Sul e Doce.

Por outro lado, a percepção do CBHSF (via questionário) a este respeito indica que a articulação entre os Estados integrantes da Bacia, ANA e municípios é inexistente, cujo fortalecimento depende de ações do Poder Público.

5.4 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANAÍBA

Algumas das atribuições atinentes à gestão das águas na Bacia Hidrográfica são de competência do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba (CBH PARANAÍBA), o qual foi instituído pelo Decreto Presidencial de 16 de julho de 2002. Entretanto, sua instauração se deu somente em 10 de julho de 2018 (BRASIL, 2002b).

Coexistem instalados nos limites de abrangência da BH os Comitês estaduais de Bacias afluentes, sendo dois em Minas Gerais (Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari e Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba), um no Distrito Federal (Comitê do Rio Paranoá) e um em Goiás (Comitê do Rio Meia Ponte) (ANA, 2013a).

O Plano de Recursos Hídricos do Rio Paranaíba 2013-2025 foi publicado em 2013 pela ANA. Contudo, os documentos originais foram elaborados pela COBRAPE - Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos.

A Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba possui área de 222.600 km², percorrendo 197 municípios, em três Estados: Goiás, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais, além do Distrito Federal.

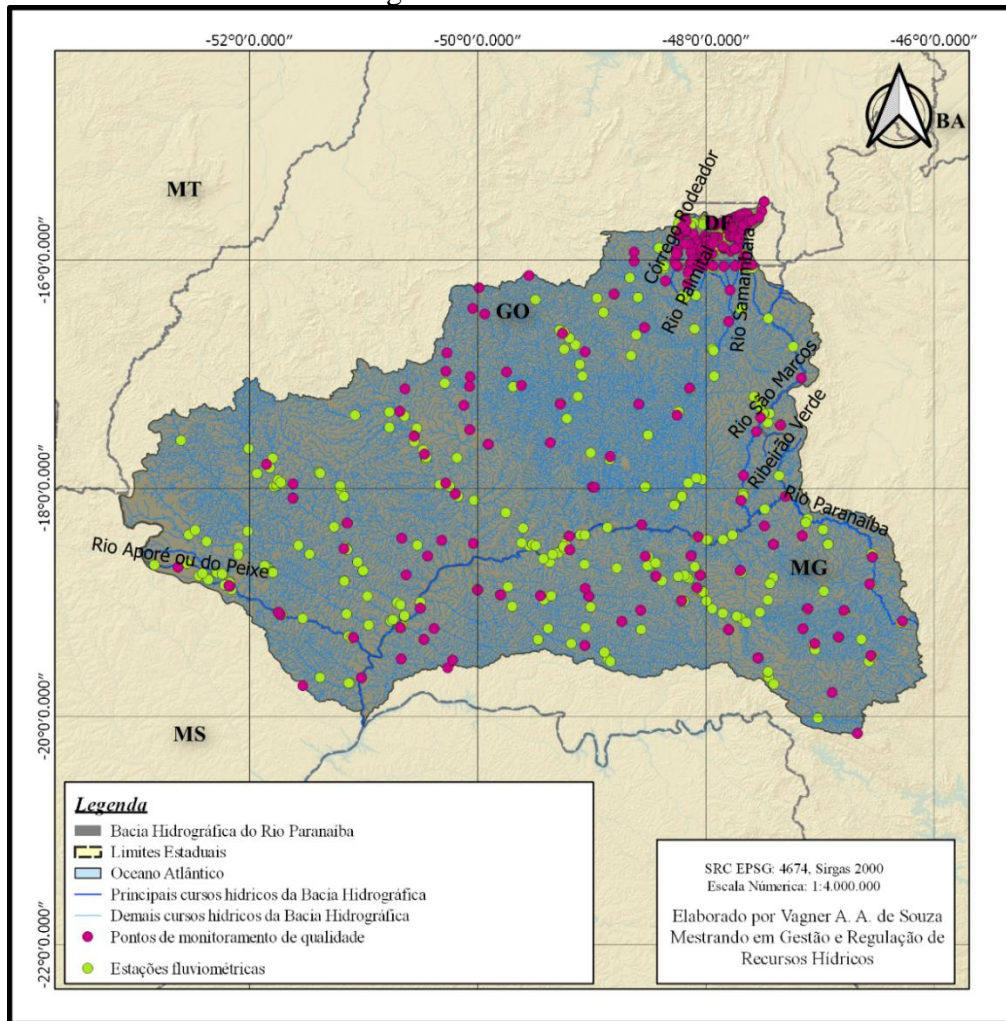
O clima na Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba, segundo a classificação climática de Köppen, é caracterizado pelo clima tropical quente em todas as estações do ano, com inverno seco (ANA, 2013a).

Em relação à fitogeografia que compõe a Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba, estão presentes Bioma Cerrado em 22,40% de sua extensão e o Bioma Mata Atlântica, com remanescentes de cobertura vegetal original em 14,40% (ANA, 2013a).

Nos limites da Bacia, observa-se a presença de 67 UCs, das quais 24 são de esfera Federal (4 são de Proteção Integral e 20 de Uso Sustentável), 34 Estadual (14 são de Proteção Integral e 20 de Uso Sustentável) e 9 Municipal (3 de Proteção Integral e 6 de Uso Sustentável), as quais se estendem por um extensão de 72.332,48 km², abrangendo 32,49% da área da Bacia Hidrográfica (MMA, 2012; ANA, 2018b).

Quanto às questões de qualidade das águas superficiais e quantidade, a Figura 7 apresenta a distribuição dos postos de monitoramento de qualidade das águas superficiais, bem como os postos de monitoramento fluviométrico existentes na área de estudo.

Figura 7 – Pontos de monitoramento de qualidade e quantidade localizados na Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba.



Fonte: IBGE (2017a), IBGE (2017b), ANA (2016a), ANA (2016b) e ANA (2018b), com modificações pelos autores.

A disponibilidade hídrica na Bacia, segundo ANA (2013a) foi identificada através de dados diários de 76 estações fluviométricas (Figura 7), acrescidas de 21 séries naturais reconstituídas em projeto específico, totalizando 97 séries históricas. Assim, a disponibilidade hídrica na foz do rio Paranaíba é de 931,80 m³/s para Q_{7,10}, 1.251,70 m³/s para Q₉₅ e 3.418,40 m³/s para Q_{mLT}.

Neste contexto, é importante destacar que, segundo consulta ao CBH PARANAÍBA (via questionário), a quantidade de pontos de monitoramento fluviométrico é insatisfatória, o que dificulta o enquadramento dos cursos hídricos.

Os usos dos recursos hídricos, que possuem maiores destaque são agrícolas (irrigação), dessedentação animal, industrial e abastecimento público, respectivamente.

A demanda hídrica para atendimento dos distintos usos da água na Bacia é de 315,90 m³/s, enquanto a vazão de consumo totaliza 211,10 m³/s (ANA, 2013a).

Embora os quantitativos de disponibilidade e de demanda hídrica mencionados apresentem um balanço positivo, o balanço hídrico no Plano de Bacia se baseou na demanda de água consumida por trechos. Assim, observou-se que em vários trechos a demanda por água é superior à disponibilidade, bem como vários trechos com balanço crítico (ANA, 2013a).

Diante do exposto, é importante frisar que, segundo consulta ao CBH PARANAÍBA (via questionário), a disponibilidade hídrica é considerada regular. Por outro lado, a ANA (via questionário), quando consultada, destaca que há trechos com balanço hídrico negativo e trechos de balanço hídrico favorável.

Ainda, cabe destacar que o Plano de Bacia apresenta o balanço hídrico qualitativo, o qual leva em consideração as cargas poluidoras domésticas (para os parâmetros coliformes termotolerantes, DBO e Fósforo) nos trechos de rio da Bacia.

Assim, o Plano apresenta que as áreas mais críticas em termos de cargas poluidoras incidentes se situam a jusante dos principais centros urbanos, sendo agravadas nas regiões com deficiência de coleta e tratamento de esgoto sanitário (ANA, 2013a).

No que tange à caracterização da rede de monitoramento de qualidade das águas superficiais, o Plano de Bacia destaca que foi utilizado pontos amostrais do setor hidrelétrico, concessionárias de abastecimento público e de órgãos gestores estaduais que totalizam 162 postos de monitoramento (Figura 7).

Uma das proposições do Plano de Bacia visa ampliar a rede de monitoramento de qualidade das águas superficiais, pautando-se que a rede existente é insuficiente para as dimensões da Bacia, na necessidade de padronização de parâmetros analisados, bem como na frequência de amostragem (ANA, 2013a).

Tendo em vista a rede de monitoramento de qualidade das águas superficiais, fator apreciado na literatura como limitante para a formalização de enquadramento em Bacias, se percebe que na BH do Paranaíba este aspecto confere uma fragilidade a este instrumento.

A qualidade das águas superficiais, segundo o Plano de Bacia, é analisada relacionando os resultados analíticos das estações monitoradas com a classificação dos corpos d'água segundo os usos preponderantes preconizados por Brasil (2005) para os parâmetros DBO, Fósforo Total e Coliformes Termotolerantes (ANA, 2013a).

A qualidade das águas nas UGRHIs Lago Paranoá, Meia Ponte, Rio Araguari e Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba apresentaram o maior número de parâmetros desconformes aos

limites para a Classe 2, principalmente com relação aos Coliformes Termotolerantes (ANA, 2013a).

As demais UGRHIs apresentaram-se, em sua maior parte, com parâmetros compatíveis com a Classe 2, o que evidencia que as cargas nelas geradas conseguem ser assimiladas pelos corpos d'água (ANA, 2013a).

Quanto à percepção da qualidade das águas superficiais da Bacia pelo CBH PARANAÍBA (via questionário), o ente indicou ser regular, sendo a mesma resposta dada pela ANA (via questionário).

Os principais aspectos evidenciados no Plano de Bacia que comprometem a qualidade das águas superficiais BH referem-se aos usos para agropecuária, as áreas urbanas, diluição de efluentes domésticos e industriais (ANA, 2013a).

Estes aspectos também são evidenciados pela ANA (via questionário) como pelo CBH PARANAÍBA (via questionário). Contudo, a ANA destaca que faltam mais informações sobre interferências das fontes poluidoras difusas, como a pecuária e agricultura.

Em consulta à ANA (via questionário), observou-se que o enquadramento na Bacia foi aprovado pelo CBH PARANAÍBA, carecendo de aprovação pelo CNRH, o qual solicitou ajustes que serão realizados a partir de 2019.

A proposta de enquadramento vinculada ao Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Paranaíba se baseou em dados de qualidade oriundos de 162 estações de monitoramento, com séries entre os anos de 2008 a 2010.

A metodologia adotada para a proposta de enquadramento contemplou os requisitos propostos por Brasil (2008), prevendo as etapas de diagnóstico, prognóstico, proposta de enquadramento e programa de efetivação, bem como a participação social (ANA, 2013a).

A proposta englobou 44 trechos de rios, sendo que sua maior parte foi enquadrada na classe 2; um trecho (rio Araguari) na classe 1; alguns trechos em zona de amortecimento de UCs e em áreas de proteção de mananciais na Classe 1 e dois trechos na Classe 3 (Meia Ponte 2 e Saia Velha 2) (ANA, 2013a).

Segundo ANA (2017) os rios de domínio da União na BH do Rio Paranaíba (Rio Alagado, Rio Aporé ou do Peixe, Córrego Arrependido, Ribeirão Bravo, Córrego Cotiara, Rio Descoberto, Ribeirão Engenho das Lajes, Riacho Fundo, Lago do Paranoá, Córrego Lajinha, Ribeirão Maria, Ribeirão Mesquita, Córrego Morais, Rio Palmital, Rio Paranaíba, Rio Paranoá, Rio Pípiripau, Ribeirão Ponte Alta, Córrego Pontinha, Rio da Prata, Córrego do Pântano, Córrego Rodeador, Rio Saia Velha, Rio Samambaia, Ribeirão Santana, Vereda Sucuri, Rio São Bartolomeu, Rio São Bento, Rio São Marcos, Córrego Vargem da Benção, Ribeirão Verde,

Córrego Vicente Pires e Córrego Samambaia) estão enquadrados automaticamente na Classe 2 enquanto não é aprovada a proposta de enquadramento pelo CNRH.

Nesta Bacia Hidrográfica, observa-se que a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos foi implementada e que um dos critérios de análise é o enquadramento dos corpos hídricos, cujos parâmetros de qualidade para os rios de domínio da União são apenas a DBO_{5,20} e Fósforo Total.

A cobrança pelo uso de recursos hídricos também foi implementada na Bacia, a partir da aprovação da Resolução CNRH n. 185/2016 (ANA, 2013a).

Considerando as características territoriais, ou seja, a ampla extensão da BH do Rio Paranaíba como um fator dificultador ou não para implantação/acompanhamento do enquadramento, cumpre observar que, para a ANA, (via questionário) a dificuldade não está necessariamente no tamanho da Bacia, mas na diversidade de legislações aplicáveis e órgãos gestores atuantes. O CBH PARANAÍBA (via questionário) também não avalia que as amplas extensões da Bacia consistam em uma dificuldade para a consecução do enquadramento.

Em relação à articulação institucional entre a ANA, o CBH PARANAÍBA, estados e municípios (sendo que estes atuam no ordenamento de seus territórios) na discussão do enquadramento, a ANA (via questionário) considera que há em fase inicial, como a articulação que vem sendo desenvolvida no âmbito dos estudos nas Bacias dos Rios Paranaíba do Sul e Doce.

Por outro lado, a percepção do CBH PARANAÍBA (via questionário) indica que tal articulação inexistente e necessita ser aprimorada.

5.5 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL

Algumas das atribuições atinentes à gestão das águas na Bacia Hidrográfica são de competência do Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba do Sul (CEIVAP), instituído através do Decreto Federal n. 1.842, de 22 de março de 1996.

Nos limites da Bacia Hidrográfica, considerando os cursos hídricos de domínio estaduais, coexistem organismos de Bacia, os quais englobam Comitês, Agências, Associações Governamentais entre outras, atuantes na gestão dos recursos hídricos.

De forma articulada ao CEIVAP, atuam o CBH Médio Paranaíba do Sul, Comitê Piabanha, CBH Rio Dois Rios, CBH Baixo Paranaíba do Sul e Itabapoana, CBH Paranaíba do Sul - Trecho Paulista, Comitê dos Afluentes Mineiros do Preto e Paraibuna, Comitê dos Afluentes Mineiros do Pomba e Muriaé e o Comitê do Guandu (COMITÊ DE INTEGRAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL- CEIVAP, 2019a).

O Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Planos de Ação de Recursos Hídricos das Bacias Afluentes, tiveram os relatórios de Diagnóstico e Prognóstico elaborados em 2014 pela COHIDRO Consultoria Estudo e Projetos.

Entretanto, o Plano não teve finalização em sua integralidade e, em 2018, através do Ato Convocatório n. 021/2017, houve a contratação da Profill Engenharia e Ambiente S.A. para a complementação e finalização do Plano de Recurso Hídrico da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (PIRH-PS) e também dos Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas Afluentes Fluminenses.

Assim, a presente análise priorizou as informações mais recentes publicadas nos Produtos disponibilizados desta complementação, tais como o da Fase I - Etapa 1 - Consolidação do Diagnóstico e do Prognóstico, que foi aprovado pelo CEIVAP em 04/12/2018 (CEIVAP, 2019b).

A Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul possui área de 56.584 km², distribuída entre os Estados de São Paulo (22,73%), Rio de Janeiro (43,51%) e Minas Gerais (33,76%), sendo o Rio Paraíba do Sul seu principal curso hídrico, com uma extensão de 1.100 km, que drenam águas de 184 municípios, sendo eles 39 paulistas, 59 fluminenses e 88 mineiros (COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS E IRRIGAÇÃO DE SERGIPE-COHIDRO, 2014).

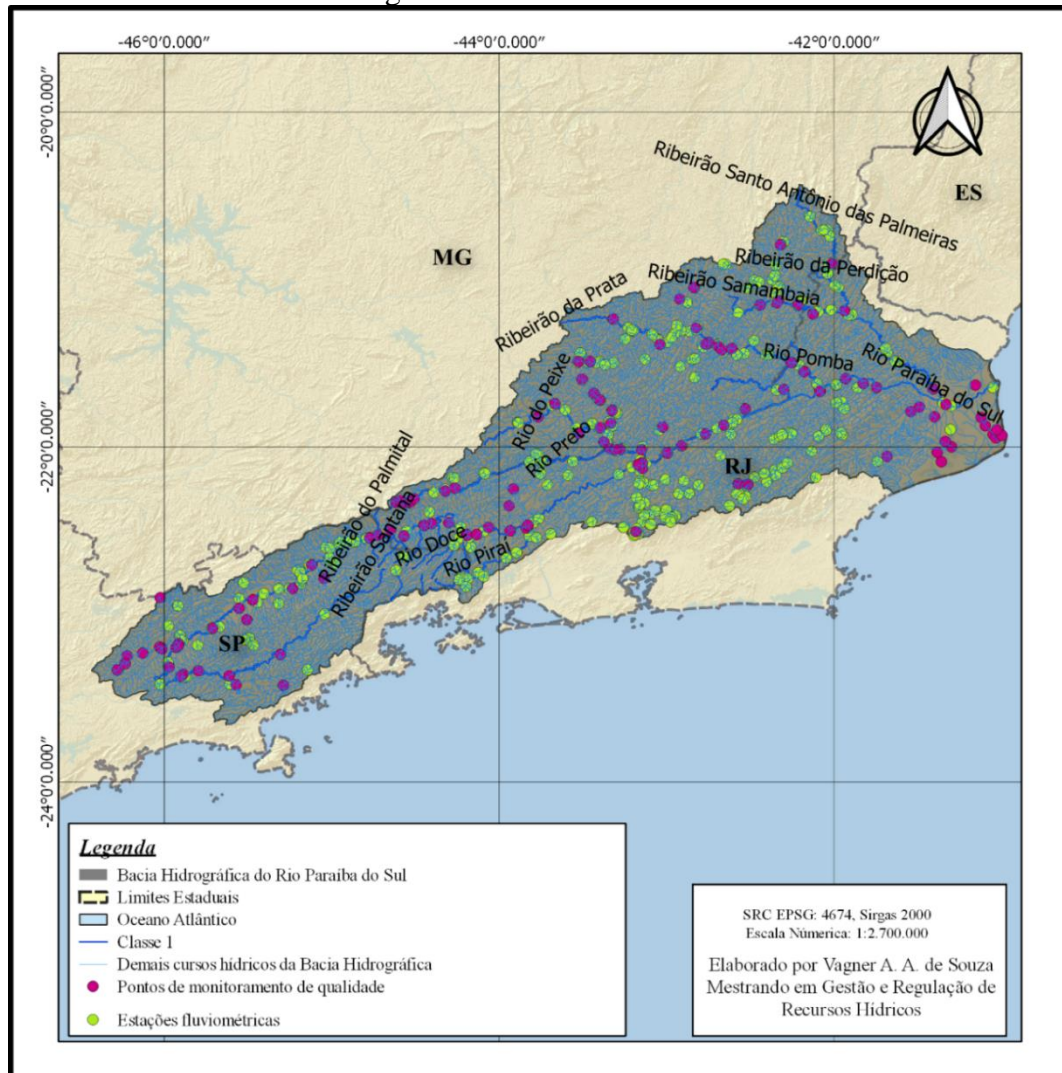
O clima na Bacia Hidrográfica é caracterizado predominantemente por tropical e úmido, apresentando variações pelas diferenças de altitude e ventos marinhos (COHIDRO, 2014).

Em relação à fitogeografia, a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul está inserida integralmente no Bioma Mata Atlântica, onde se situam Unidades de Conservação de importâncias Nacional e Internacional, tais como os Parques Nacionais do Itatiaia, da Bocaina, e da Serra dos Órgãos, bem como a Reserva da Biosfera (COHIDRO 2014).

Na Bacia, observa-se a presença de 159 UCs, das quais 116 são de Uso Sustentável e 43 de Proteção Integral, as quais juntas compreendem uma porção de 6.581,13 km² (11,63%) da Bacia Hidrográfica (MMA, 2012; ANA, 2018b).

Quanto as questões de qualidade das águas superficiais e quantidade, a Figura 8 apresenta a distribuição dos postos de monitoramento de qualidade das águas superficiais, bem como os postos de monitoramento fluviométrico existentes na área de estudo.

Figura 8 – Pontos de monitoramento de qualidade e quantidade localizados na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.



Fonte: IBGE (2017a), IBGE (2017b), ANA (2016a), ANA (2016b) e ANA (2018b), com modificações pelos autores.

A disponibilidade hídrica na Bacia foi identificada através de regionalização de vazões diárias de 71 estações fluviométricas (Figura 8), cujos dados foram obtidos no período de 01/01/1984 a 31/12/2017, conforme sua disponibilidade (ENGENHARIA E AMBIENTE LTDA- PROFILL, 2018).

A disponibilidade hídrica no Rio Paraíba do Sul apresenta uma vazão remanescente $Q_{7,10}$ de 64,66 m³/s e Q_{95} de 71,18 m³/s no limite entre o Estado de São Paulo e Rio de Janeiro (PROFILL, 2018).

Neste contexto, é importante destacar que a distribuição dos pontos de monitoramento fluviométrico é satisfatória, sendo necessária a ampliação da capacidade de entendimento dos Comitês sobre tais informações, assim como melhorar o modelo dos boletins.

A identificação das demandas por recursos hídricos Bacia se baseou no somatório das demandas superficiais para os setores de abastecimento, indústria, irrigação, e criação de animais, termelétrica e mineração. Desta forma, a demanda total destes usos foi de 50,79 m³/s (PROFILL, 2018).

O balanço hídrico baseado nos valores expostos no Plano de Bacia para a disponibilidade e demanda hídrica é positivo.

A percepção do CEIVAP (via questionário), ao ser questionado sobre o tema, indicou que a disponibilidade hídrica é considerada boa na Bacia.

A rede de monitoramento de qualidade hídrica da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul engloba ao todo 115 estações (Figura 8).

Em relação à densidade de pontos de monitoramento de 1 ponto/1000km² preconizada como meta pela Rede Nacional de Monitoramento de Qualidade de Água (ANA, 2012), a densidade na Bacia é de 1,87 ponto/1000km² (PROFILL, 2018).

Tendo em vista a rede de monitoramento de qualidade da água, fator apreciado na literatura como limitante para a formalização de enquadramento, subentende-se que na BH do Rio Paraíba do Sul este aspecto não confere uma fragilidade a este instrumento.

Por outro lado, a percepção do CEIVAP (via questionário) indica que a rede de monitoramento de qualidade das águas superficiais e a distribuição de seus pontos é insatisfatória, além de considerada frágil, principalmente em relação à prevenção e melhoria da qualidade hídrica.

Ainda, este aspecto é julgado pelo CEIVAP (via questionário) como um dificultador para o enquadramento de corpos hídricos, assim como outros aspectos como o conceito de enquadramento, que deve ser mais discutido no âmbito do Comitê, principalmente quanto à sua forma de implantação.

A qualidade das águas superficiais, segundo o Plano de Bacia, é analisada conforme Brasil (2005) preconiza, tendo como base os parâmetros OD, DBO, Coliformes Fecais, Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal e Nitrato, Alumínio dissolvido, Chumbo total, Cádmio total, Ferro Dissolvido e Manganês Total (PROFILL, 2018).

Assim, o panorama das águas por Unidades de Planejamento (UP) são sintetizados, segundo os principais aspectos que comprometem a qualidade na Bacia (PROFILL, 2018):

- UP Paraíba do Sul (trecho paulista): OD apresenta trechos com padrão de qualidade de cursos hídricos de Classe 2; DBO apresenta frequência de padrão de qualidade de Classe 1 superior a 60%; teores de Nitrogênio Amoniacal baixos são atendidos os padrões de qualidade da Classe 1. Por outro lado, os parâmetros de

maior comprometimento da qualidade são os Coliformes Termotolerantes (predomina concentrações de Classe 4) e o Fósforo Total. Quanto aos parâmetros inorgânicos, há predominância de padrão de qualidade de cursos hídricos de Classes 1 e 2 dos parâmetros Alumínio, Chumbo, Cádmio e Manganês e de Classe 3 e 2, o parâmetro Ferro.

- UP Paraibuna: OD apresenta trechos com padrão de qualidade da Classe 1; DBO apresenta frequência do padrão de qualidade dos cursos hídricos de Classe 1; Coliformes Fecais apresenta-se na maioria das estações monitoradas com padrão de qualidade de Classe 4 (desenquadrando o curso hídrico); Fósforo Total com predomínio de frequências de concentrações na Classe 1; Nitrogênio Amoniacal predomina em amostragens de padrão de qualidade de cursos hídricos de Classe 1; Nitrato apresenta maior frequência de amostragens com padrão de qualidade de corpos hídricos de Classe 1. Já quanto aos parâmetros inorgânicos, há predominância de concentrações com qualidade de padrão de rios de Classes 1 e 2 para os parâmetros Alumínio, Chumbo, Cádmio, Ferro e Manganês.
- UP Compé: OD apresenta concentrações com padrão de qualidade de rios de Classe 1, mas algumas estações se demonstra em concentrações de Classe 4 (3 estações de monitoramento), o que indica violação do enquadramento dos corpos hídricos; DBO apresenta predominância de frequências de concentrações de padrão de qualidade de rios de Classe 1, mas, em 4 estações de monitoramento, predomina concentrações de Classe 4, o que evidencia violação do enquadramento dos corpos hídricos segundo este parâmetro; Coliformes Fecais predomina em todas as estações com concentrações de padrão de Classe 4, desenquadrando os corpos hídricos da Bacia Hidrográfica; Fósforo Total predomina em amostragens com padrão de qualidade de Classe 1 mas, em 7 estações de monitoramento, preponderam concentrações de Classes 4 e 3, violando o enquadramento dos corpos hídricos da Bacia Hidrográfica; Nitrogênio Amoniacal predomina em concentrações nas estações de acordo com padrão de qualidade de Classe 1; Nitrato prepondera em amostragens com padrão de qualidade de corpos hídricos de Classe 1. Quanto aos parâmetros inorgânicos, há predominância de concentrações com padrão de qualidade de rios de Classes 1 e 2 para os parâmetros Alumínio, Chumbo, Cádmio, Ferro e Manganês.
- UP Médio Paraíba do Sul: OD e DBO predomina amostragens com padrão de qualidade de corpos hídricos de Classe 1; os Coliformes Fecais foram mais

frequentes com concentrações de padrão de qualidade de rios de Classe 4, o que evidencia a violação dos enquadramentos da Bacia Hidrográfica; Fósforo Total predominou em amostragens com concentrações de rios de Classe 1, sendo observado somente em 3 estações a preponderância de padrão de qualidade de cursos hídricos de Classe 3; Nitrogênio Amoniaco e Nitrato se apresentaram com níveis de qualidade com padrão de qualidade de rios de Classe 1. Quanto aos parâmetros inorgânicos, houve predominância de concentrações características de rios de Classe 1 dos parâmetros Alumínio, Chumbo, Cádmio, Ferro e Manganês.

- UP Piabanha: para OD e DBO predominam amostragens com qualidade de rios de Classe 1, mas observou-se duas estações com padrão de qualidade de rios com Classe 3; Coliformes Fecais e Fósforo Total têm concentrações características de rios de Classe 4, o que denota a violação do enquadramento dos cursos hídricos da Bacia Hidrográfica; para o Nitrato, em todas estações, a qualidade verificada se relaciona à Classe 1. Nesta UP não houve monitoramento de demais parâmetros de qualidade.
- UP Rio Dois Rios: para OD e DBO, há predominância, nas estações monitoradas com padrão qualidade de rios de Classe 1, com apenas 1 estação apresentando concentrações característica de rios de Classe 3; Coliformes Fecais apresentam concentrações compatíveis com Classe 3 e 4 (ocorrendo violação do enquadramento dos corpos hídricos da Bacia Hidrográfica); Fósforo Total possui concentrações típicas de rios de Classe 1, mas observou-se uma estação com padrão de qualidade de rios de Classe 4 (desenquadrando o corpo hídrico da Bacia hidrográfica) e outra com padrão de Classe 3; Nitrogênio Amoniaco e Nitrato se verificam adequados somente em amostragens de padrão de qualidade de rios de Classe 1. Quanto aos parâmetros inorgânicos, há predominância de concentrações de rios de Classe 1 dos parâmetros Alumínio, Chumbo, Cádmio, Ferro e Manganês.
- UP Baixo Paraíba do Sul: OD e BO predominam amostragens com qualidade que se enquadram em rios de Classe 1, salvo algumas estações que apresentam qualidade de Classe 3 e 4 (ocorrendo violação do enquadramento do curso hídrico); Coliformes Fecais possuem concentrações de corpos hídricos de Classes 4 e 3 (ocorrendo violação do enquadramento do curso hídrico); Fósforo Total e Nitrato possuem concentrações características de rios de Classe 1. Quanto aos parâmetros inorgânicos, há predominância de concentrações de padrão de

qualidade de rios de Classe 1 para os parâmetros Alumínio, Chumbo, Cádmio, Ferro e Manganês.

- UP Sub-Bacia do Rio Pirai: com apenas uma estação de monitoramento, predominam concentrações dos parâmetros OD, Coliformes Fecais e Fósforo Total características de rios de Classe 4 (ocorrendo violação do enquadramento do curso hídrico); DBO com padrão de qualidade de corpos hídricos de Classe 3 e Nitrato com padrão de rios de Classe 1. Quanto aos parâmetros inorgânicos, predomina concentrações de rios de Classe 1 para o Alumínio, sendo que os demais parâmetros não foram monitorados.

Quanto à percepção da qualidade das águas superficiais da Bacia por meio do questionário, o CEIVAP (via questionário) indicou ser insatisfatória. Por outro lado, a ANA (via questionário) evidenciou que nos trechos de domínio da União, a qualidade é regular de maneira geral.

Os principais aspectos evidenciados tanto no Plano de Bacia, bem como na consulta ao CEIVAP e a ANA que comprometem a qualidade das águas superficiais na Bacia referem-se aos usos para diluição de esgotamento sanitário, a indústria, agricultura, pecuária e as áreas urbanas. Entretanto, a ANA (via questionário) relata que os pesos para cada um desses agentes deverá ser objeto de estudo na revisão/adequação do enquadramento.

Em relação aos aspectos normativos e legais atinentes ao enquadramento a Bacia, a ANA (via questionário) apresentou que, nos rios de domínio da União, o enquadramento atualmente vigente foi definido pela Portaria Minter n. 86 de 1981; nos trechos paulistas, pelo Decreto Estadual 10.755 e 1977 e nos trechos mineiros da Bacia, do Rio Paraibuna e seu afluente, pela Deliberação COPAM n. 16 de 1996, sendo que todos precisam ser reenquadrados de acordo com a norma vigente.

Ainda a ANA (via questionário), destaca que o CEIVAP está elaborando a revisão do Plano de Recurso Hídricos e discutindo a possibilidade de elaborar em sequência os estudos complementares para revisão/adequação do enquadramento.

A metodologia adotada para o enquadramento de corpos hídricos vigente é baseada em Portarias e Resoluções antecedentes à Resolução CONAMA 357/2005, o que permite aventar que processos de articulação entre usuários e municípios abrangidos pelos limites da Bacia, além envolvimento da sociedade, não fizeram parte do processo de enquadramento vigente.

Em observância ao Plano de Bacia, notou-se que o enquadramento foi somente mencionado no Plano de Ações, o qual indicou a necessidade de melhoria do instrumento nos

corpos d'água da Bacia, a partir de ação de viabilidade técnico econômica para o reenquadramento dos corpos d'água em médio prazo (2020 a 2023), com meta de modelagem matemática dos recursos hídricos a ser realizada até dezembro de 2022 e efetivação do reenquadramento dos corpos d'água em médio e longo prazos, tendo como meta a elaboração do Programa até 2027 (PROFILL, 2018).

Atualmente, segundo a Portaria Minter n. 86 de 1981, os rios de domínio da União na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul estão enquadrados total e/ou parcialmente nas seguintes classes de qualidade, como apresentado no Quadro 5.

Quadro 5 – Classes de enquadramento dos rios de domínio da União na Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul.

CLASSE DE ENQUADRAMENTO	CURSO HÍDRICO
Classe Especial	Rio Paraíba do Sul (parcial)
Classe 1	Rio Paraitinga, Rio Paraitinga, Rio do Peixe, Rio do Bananal (parcial), Rio Preto (parcial) e Rio Paraíba do Sul (parcial)
Classe 2	Ribeirão do Alambari, Córrego da Areia, Rio Ariró e Córrego João Rodrigues, Ribeirão do Barreiro, Rio do Barreiro de Baixo, Córrego Batalha, Rio Bocaina, Ribeirão Bom Jardim, Ribeirão Bom Jesus, Rio do Braço, Córrego Cachoeira Bonita, Rio Carangola, Rio Carioca ou Antinha, Rio das Cobras, Rio Doce, Rio Formoso, Rio Mambucaba, Rio Muriaé, Rio Paca Grande, Ribeirão do Palmital, Rio Paraibuna, Ribeirão da Perdição, Rio Piracema, Rio Pirapetinga, Rio Piraí, Rio Pomba, Ribeirão da Prata, Rio da Prata, Ribeirão da Providência, Córrego Reserva, Córrego Rico, Rio do Salto, Ribeirão Samambaia, Ribeirão Santana, Ribeirão Santo Antônio das Palmeiras, Rio da Sesmaria, Ribeirão Vermelho, Rio do Bananal (parcial), Rio Preto (parcial) e Rio Paraíba do Sul (parcial)
Classe 3	Rio Paraíba do Sul (parcial)

Fonte: ANA (2018b) e ANA (2017).

A outorga dos direitos de uso de recursos hídricos foi implementada na Bacia, sendo um dos critérios de análise o enquadramento dos corpos hídricos, cujos parâmetros de qualidade utilizados pela ANA para os rios de domínio da União são apenas a DBO_{5,20} e Fósforo Total.

Ainda sobre a outorga, o CEIVAP (via questionário) destaca que este instrumento carece de aperfeiçoamento, visando uma padronização na Bacia e não por estado como acontece comumente na Bacia.

Quanto à cobrança pelo uso de recursos hídricos nos rios de domínio da União e dos estados, foi implementada na Bacia, o CEIVAP (via questionário) elenca que os recursos oriundos da cobrança são suficientes para gestão e acompanhamento do enquadramento, mas não para sua implementação.

Considerando as características territoriais, ou seja, a ampla extensão da BH do Rio Paraíba do Sul como um fator dificultador ou não para implantação/acompanhamento do enquadramento, cumpre observar que, para a ANA (via questionário), a dificuldade não está necessariamente no tamanho da Bacia, mas na diversidade de legislações aplicáveis e órgãos gestores atuantes.

O CEIVAP (via questionário) reitera o entendimento da ANA, considerando que as amplas extensões da Bacia não conferem um aspecto dificultador para a consecução do instrumento, uma vez que o enquadramento em qualquer extensão espacial de uma Bacia deve ser feito através de um planejamento e implementação por partes.

Em relação à articulação institucional entre a ANA, o CEIVAP, estados e municípios (sendo que estes últimos atuam no ordenamento de seus territórios) na discussão do enquadramento, a ANA (via questionário) expõe que existe em parte, mas ainda em fase inicial, como a articulação que vem sendo desenvolvida no âmbito dos estudos nas bacias dos Rios Paraíba do Sul e Doce, mas sem mencionar como está sendo realizada.

Por outro lado, o CEIVAP (via questionário) relata a existência desta articulação institucional, destacando que o enquadramento é uma construção conjunta, na qual deve haver uma concordância dos valores adotados como meta e forma de atingi-los.

O CEIVAP (via questionário) elenca que o município é um ator importante quanto ao enquadramento, lembrando que as ações que acontecem no município como Lei de Uso e Ocupação do Solo, Plano Diretor, saneamento entre outros, interferem na Bacia. Ainda, o CEIVAP (via questionário) cita que há estratégias de comunicação e convencimento visando trazer os municípios para discussão.

Por fim, cabe destacar que, segundo o CEIVAP (via questionário), um fator que possa colaborar para a implementação do enquadramento dos cursos hídricos na Bacia hidrográfica refere-se à definição do enquadramento como uma ferramenta de planejamento e construção e não de punição, devendo ser mais bem construída e difundida.

5.6 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRANDE

Algumas das atribuições atinentes à gestão das águas na Bacia Hidrográfica são de competência do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Grande (CBH GRANDE), que foi instituído através do Decreto Federal n. 7.254, de 2 de agosto de 2010, de acordo com a proposta de instituição do Comitê pelo Resolução CNRH n. 11º, de 13 de abril de 2010 (BRASIL, 2010).

Nos limites da Bacia Hidrográfica, considerando os cursos hídricos de domínio estaduais, coexistem 8 Comitês Afluentes Mineiros (CBH Alto Rio Grande, CBH Vertentes do Rio Grande, CBH Entorno do Reservatório de Furnas, CBH do Rio Verde, CBH do Rio Sapucaí, CBH dos Rios Mogi-Guaçu e Pardo, CBH Médio Rio Grande e o CBH Baixo Rio Grande) e 6 Comitês Afluentes Paulistas (CBH Serra da Mantiqueira, CBH Sapucaí-Mirim / Grande, CBH Baixo Pardo / Grande, CBH Turvo Grande, CBH Mogi Guaçu e CBH Pardo) (COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA- CBH GRANDE, 2019).

O Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Grande teve seu Relatório Final elaborado em 2017 pela ANA e CHB GRANDE, tendo seus documentos de base confeccionados pela ENGECORPS ENGENHARIA S.A.

A Bacia Hidrográfica do Rio Grande possui área de 143.255 km², distribuída entre os Estados de São Paulo (40,00%) e Minas Gerais (60,00%), sendo o Rio Grande o principal curso hídrico da Bacia, com uma extensão de 1.286 km, que drenam águas de 393 municípios, sendo eles 214 mineiros e 179 paulistas (ANA; CBH GRANDE, 2017).

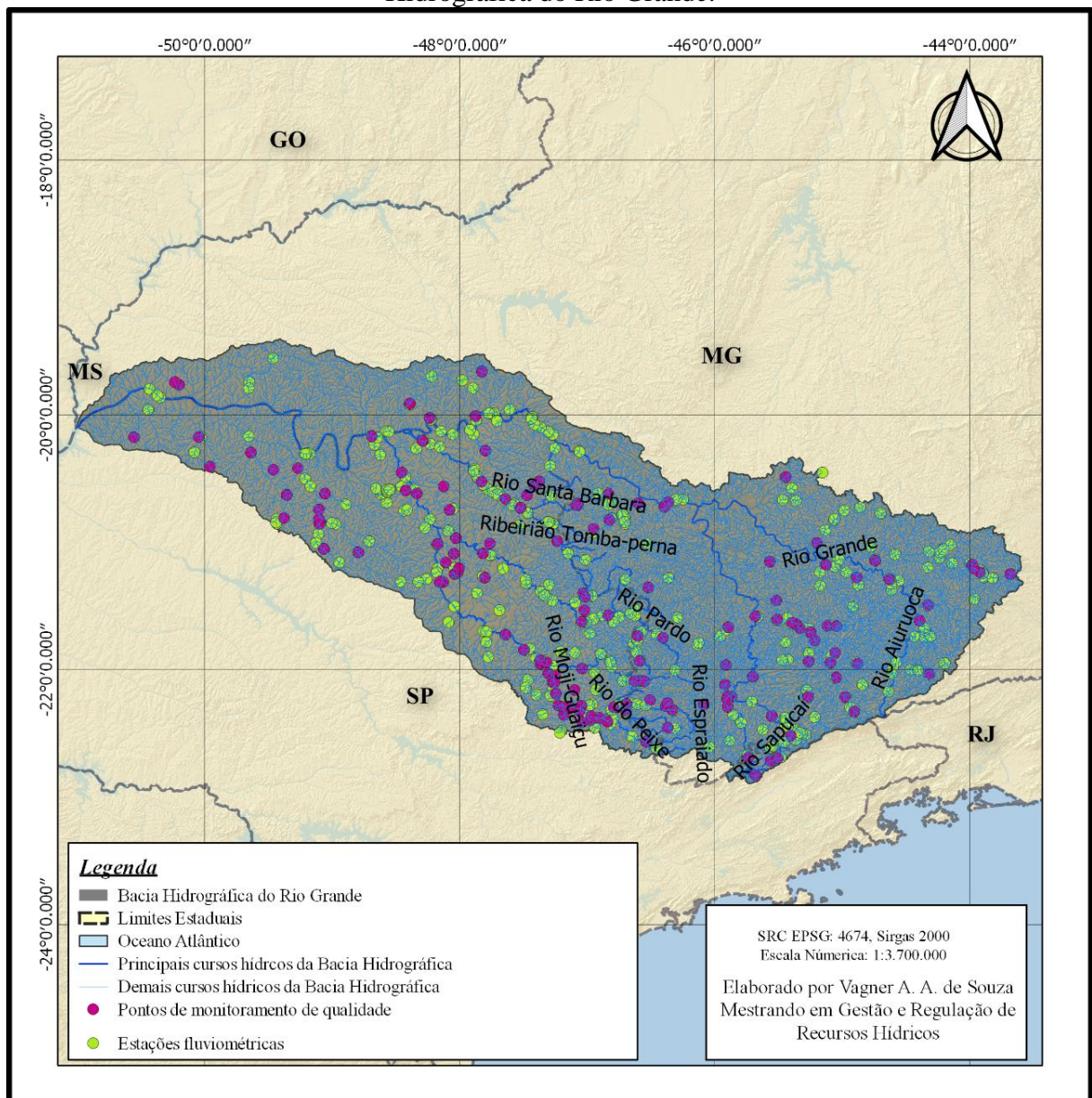
O clima na Bacia Hidrográfica do Rio Grande é variável, conforme características das diversas regiões da Bacia, onde predomina o temperado úmido com inverno seco e verão temperado em 42,88% de sua extensão; clima temperado úmido com inverno seco e verão quente em 27,81% de seu território; clima tropical com estação seca de inverno em 26,35%; clima temperado úmido com verão temperado em 2,85% da Bacia e clima temperado úmido com verão quente em seu restante (ALVARES *et al.*, 2013; ANA, 2018).

Em relação à fitogeografia, a Bacia Hidrográfica do Rio Grande está inserida parcialmente nos Biomas Mata Atlântica e Cerrado, compreendendo, respectivamente, 53,42% e 46,58% de sua extensão (IBGE, 2008; MMA, 2008).

Na Bacia, há 54 UCs, das quais 14 são federais, sendo 19 de Uso Sustentável e 16 de Proteção, e 14 de estaduais, sendo 12 de Uso Sustentável e 2 de Proteção Integral, as quais abrangem 6.267,00 km² (4,37%) da Bacia Hidrográfica (MMA, 2012; ANA, 2018b).

Quanto às questões de qualidade das águas superficiais e quantidade, a Figura 9 apresenta a distribuição dos postos de monitoramento de qualidade das águas superficiais, bem como os postos de monitoramento fluviométrico existentes na área de estudo.

Figura 9 – Pontos de monitoramento de qualidade e quantidade localizados na Bacia Hidrográfica do Rio Grande.



Fonte: IBGE (2017a), IBGE (2017b), ANA (2016a), ANA (2016b) e ANA (2018b), com modificações pelos autores.

A disponibilidade hídrica na Bacia foi identificada através de regionalização de vazões diárias de 93 estações fluviométricas (73 pertencentes à ANA e 20 do DAEE) (Figura 9), além da utilização de 234 postos pluviométricos (ANA; CBH GRANDE, 2017).

Assim, na foz da Bacia, a disponibilidade hídrica resultante considerando a Q_{95} foi de $750 \text{ m}^3/\text{s}$, a $Q_{7,10}$ de $571 \text{ m}^3/\text{s}$ e a QMLT de $2.155 \text{ m}^3/\text{s}$ (ANA; CBH GRANDE, 2017).

Neste contexto, é importante destacar que o CBH Grande foi consultado para expressar sua percepção quanto à qualidade da distribuição dos pontos de monitoramento fluviométrico na Bacia, mas não houve retorno do questionário.

A identificação das demandas por recursos hídricos Bacia se baseou no somatório das demandas hídricas consultivas para abastecimento, indústria, mineração, irrigação e dessedentação animal, cujo total estimado foi de $181,212 \text{ m}^3/\text{s}$, sendo que as demandas outorgadas atingiram entre $184,998 \text{ m}^3/\text{s.ano}$ e $294,617 \text{ m}^3/\text{s.ano}$ (retiradas máximas) (ANA; CBH GRANDE, 2017).

Diante do exposto, segundo a ANA (via questionário), a disponibilidade hídrica é considerada regular, havendo trechos com balanço hídrico negativo e trechos com balanço hídrico favorável.

A rede de monitoramento de qualidade hídrica da Bacia Hidrográfica do Rio Grande engloba ao todo 148 estações (Figura 9).

Em relação à densidade de pontos de monitoramento de 1 ponto/ 1000km^2 preconizada como meta pela Rede Nacional de Monitoramento de Qualidade de Água (ANA, 2012), a densidade na Bacia é de $1,03$ ponto/ 1000km^2 (ANA; CBH GRANDE, 2017).

Tendo em vista a rede de monitoramento das águas, fator observado na literatura como limitante para a formalização de enquadramento, subentende-se que na BH do Rio Grande este aspecto não confere uma fragilidade a este instrumento.

Entretanto, em consulta à ANA (via questionário), foi relatado que a rede de monitoramento de qualidade das águas superficiais e a distribuição de pontos amostrais são insatisfatórias, principalmente na porção mineira da Bacia.

A qualidade das águas superficiais, segundo o PIRH, foi analisada com base no parâmetro DBO, sendo avaliada sua concentração remanescente nos corpos hídricos e a compatibilidade da Classe, conforme Brasil (2005) (ANA; CBH GRANDE, 2017).

Deste modo, foi observado vários corpos hídricos em distintas sub-bacias com concentrações de DBO que superam os limites de concentração de rios de Classe 3, ou seja, com concentrações superiores a 10 mg/L , tornando-se desenquadrados na Classe 4 (ANA; CBH GRANDE, 2017).

As principais causas apontadas no PIRH para a depreciação da qualidade das águas nos trechos de Classe 4 referem-se ao lançamento de esgoto doméstico urbano e alguns trechos associados ao lançamento de efluentes industriais (ANA; CBH GRANDE, 2017).

Quanto à percepção da qualidade das águas superficiais da Bacia a ANA (via questionário) evidenciou que nos trechos de domínio da União a qualidade é regular de maneira geral.

Os principais aspectos evidenciados na consulta à ANA (via questionário) que comprometem a qualidade das águas superficiais na BH referem-se aos usos para diluição de esgotamento sanitário, indústria, agricultura, pecuária e as áreas urbanas.

A ANA (via questionário) apontou que não houve formalização do enquadramento na Bacia considerando os trechos de domínio da União, mas sim nos trechos situados no estado de São Paulo, que seguem o Decreto Estadual (SP) 10.755 de 1977.

Considerando que a metodologia adotada para o enquadramento de corpos hídricos vigente na porção federal no trecho paulista é baseada em Portaria anterior à proposta por Brasil (2005), o que permite aventar que processos de articulação entre usuários, municípios abrangidos pelos limites da Bacia e envolvimento da sociedade não fizeram parte do processo.

Em observância ao PIRH-Grande, notou-se que há apenas diretrizes para implementação do reenquadramento, principalmente quanto à realização de estudo complementares para atendimento à Resolução CNRH 91/2008, presentes no Programa de Implementação do Enquadramento/Reenquadramento dos Corpos d'água da Bacia, com metas de investimento entre 2018 e 2030, a curto, médio e longo prazo (ANA; CBH GRANDE, 2017).

Atualmente, segundo o Decreto Estadual (SP) 10.755 de 1977, os rios de domínio da União na Bacia Hidrográfica do Rio Grande, inseridos na porção paulista da Bacia, estão enquadrados totalmente na Classe 2.

A outorga dos direitos de uso de recursos hídricos foi implementada na Bacia, e um dos critérios de análise é o enquadramento dos corpos hídricos, cujos parâmetros de qualidade relatados pela ANA (via questionário) para os rios de domínio da União são apenas a DBO_{5,20} e Fósforo Total.

De acordo com informações apresentadas no PIRH-Grande, não houve a implementação da cobrança pelo uso de recursos hídricos nos rios de domínio da União (ANA; CBH GRANDE, 2017). Já em âmbito estadual, as UGRHIs paulistas possuem cobrança implementada (ANA; CBH GRANDE, 2017).

Considerando as características territoriais, ou seja, a ampla extensão da BH do Rio Grande como um fator dificultador ou não para implantação/acompanhamento do enquadramento, cumpre observar que, para a ANA (via questionário), a dificuldade não está necessariamente no tamanho da Bacia, mas na diversidade de legislações aplicáveis e órgãos gestores atuantes.

Em relação à articulação institucional entre a ANA, o CBH GRANDE, os estados e municípios na discussão do enquadramento, a ANA (via questionário) expõe no questionário que existe em parte, mas ainda em fase inicial, como a articulação que vem sendo desenvolvida no âmbito dos estudos nas bacias dos Rios Paraíba do Sul e Doce.

Por fim, é importante destacar que os resultados da pesquisa comentados neste subcapítulo não contemplam as considerações e apontamentos do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Grande, pois o questionário enviado não foi respondido até o fechamento desta pesquisa.

5.7 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIANCÓ-PIRANHAS-AÇU

Algumas das atribuições atinentes à gestão das águas na Bacia Hidrográfica são de competência do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu (CBH DO RIO PIANCÓ-PIRANHAS-AÇU), instituído através do Decreto Presidencial de 29 de novembro de 2006 (CBH DO RIO PIANCÓ-PIRANHAS-AÇU, 2019).

O Plano de Recursos Hídricos Piancó-Piranhas-Açu, atualmente vigente teve seu resumo executivo elaborado em 2018 pela ANA.

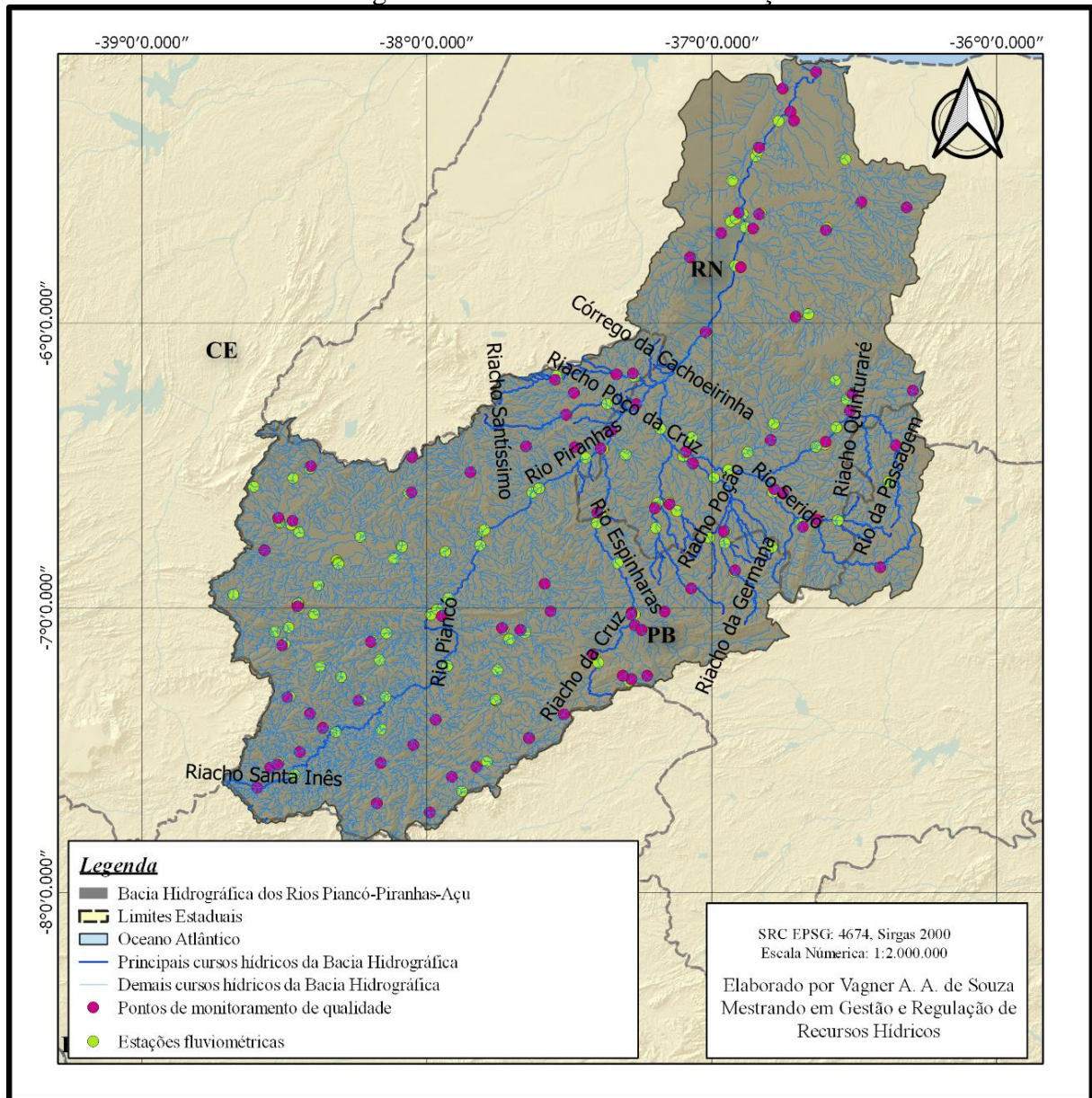
A Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu possui área de 43.683 km², distribuída entre os Estados da Paraíba (60,00%) e do Rio Grande do Norte (40,00%), sendo o Rio Piancó (nascente até sua confluência com o Rio Piranhas) e o Rio Piranhas (da confluência com o Rio Piancó até o reservatório Armando Ribeiro Gonçalves) os principais cursos hídricos da Bacia, os quais drenam águas de 147 municípios, sendo eles 100 pertencentes ao estado da Paraíba e 47 ao Rio Grande do Norte (ANA, 2018c).

O clima na Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu é caracterizado predominantemente por tropical nas porções das UPHs Piancó, Alto Piranhas e Peixe, e árido no restante da Bacia (ANA, 2018c).

Em relação à fitogeografia, a Bacia está inserida integralmente no Bioma Caatinga, onde situam-se 7 UCs, das quais 4 são de Uso Sustentável e 3 de Proteção Integral, as quais abrangem uma área de 35,53 km², ou seja, se estendendo em 0,08% do território da Bacia Hidrográfica (MMA, 2012; ANA, 2018b).

Quanto às questões de qualidade das águas superficiais e quantidade, a Figura 10 apresenta a distribuição dos postos de monitoramento de qualidade das águas superficiais, bem como os postos de monitoramento fluviométrico existentes na área de estudo.

Figura 10 – Pontos de monitoramento de qualidade e quantidade localizados na Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu.



Fonte: IBGE (2017a), IBGE (2017b), ANA (2016a), ANA (2016b) e ANA (2018b), com modificações pelos autores.

A rede de monitoramento fluviométrico na Bacia é formada por 39 estações (Figura 10), sendo que somente 14 possuíam dados de cotas e vazões, com apenas 9 apresentando séries históricas potencialmente utilizáveis no Plano da Bacia Piancó-Piranhas-Açu (ANA, 2018c). A disponibilidade hídrica para a Bacia, tendo como limitante a capacidade de regularização dos 51 açudes com garantia de 95%, é de 41,1 m³/s (ANA, 2018c).

Neste contexto, é importante destacar que, segundo à ANA, a distribuição dos pontos de monitoramento fluviométrico é considerada insatisfatória.

A identificação das demandas por recursos hídricos na Bacia Hidrográfica se baseou no somatório das demandas superficiais destas para os setores de abastecimento, agricultura, pecuária, indústria, pesca e aquicultura. Desta forma, a demanda total destes usos foi de 40,51 m³/s (ANA, 2018c).

Segundo a ANA (via questionário), o cenário de disponibilidade hídrica pode ser alterado em função do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF).

A rede de monitoramento de qualidade hídrica da Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu engloba 91 estações (Figura 10), sendo 69 localizadas em açudes e 22 nos rios da Bacia (ANA, 2018c).

Em relação à densidade de pontos de monitoramento de 1 ponto/1000km² preconizada como meta pela Rede Nacional de Monitoramento de Qualidade de Água (ANA, 2012), a densidade na Bacia é de 2,08 ponto/1000km² (ANA, 2018c). Contudo, o Plano de Bacia destaca a falta de representatividade da série de dados de qualidade na Bacia, prevendo a operação de mais 59 pontos de monitoramento (ANA, 2018c). Neste sentido, tendo em vista a rede de monitoramento de qualidade da água como limitante para a formalização de enquadramento, este aspecto confere uma fragilidade a este instrumento.

A percepção da ANA (via questionário) quanto à rede de monitoramento de qualidade das águas superficiais na Bacia, bem como a distribuição de seus pontos é considerada insatisfatória. Ainda, este aspecto é julgado como um dificultador para o enquadramento de corpos hídricos.

A qualidade das águas superficiais relacionada ao enquadramento de corpos d'água na Bacia teve sua avaliação no Plano de Bacia caracterizada conforme a classe em que o corpo hídrico se enquadra para os parâmetros DBO, Fósforo Total e Coliformes Termotolerantes, cianobactérias e metais pesados (ANA, 2018c), como listado a seguir:

- Fósforo Total: predomina em 58 pontos analisados nos açudes e em 7 pontos nos rios da Bacia concentrações superiores aos limites máximos de Classe 3, ou seja, a qualidade dos cursos hídricos desenquadrada na Classe 4;
- DBO: Em 2 açudes e no Rio Seridó (UPH Seridó) foi verificada concentrações acima de 10 mg/L, ou seja, desenquadrando o corpo hídrico na Classe 4. Concentrações que desenquadraram o corpo hídrico na Classe 3 foram verificadas em 4 açudes, bem como em ponto amostrais nos rios São Bento, Seridó e Espinharas;

- Coliformes Termotolerantes: em todos os pontos de monitoramento da Bacia, as concentrações observadas foram compatíveis a Classe 1 ou 2, o que indica manutenção da Classe de enquadramento para este parâmetro;
- Cianobactérias: com exceção do açude Pataxós, todos os demais apresentaram densidade de cianobactérias muito elevadas, excedendo o limite máximo e concentração para águas doces de Classe 2, o que representa uma violação do enquadramento do açude; e
- Metais Pesados: concentrações médias de cobre dissolvido e chumbo total em todos os açudes monitorados no Rio Grande do Norte apresentaram concentrações acima dos limites máximos para águas doces de Classe 2, desenquadrando estes açudes.

A ANA (via questionário) tem a percepção de que a qualidade das águas superficiais na Bacia é insatisfatória.

Os principais aspectos evidenciados tanto no Plano de Bacia, bem como na consulta à ANA (via questionário) que comprometem a qualidade das águas superficiais na BH referem-se aos usos para diluição de esgotamento sanitário, agricultura e pecuária.

Entretanto, a ANA (via questionário) destaca que, como o monitoramento na Bacia é deficitário, é muito difícil estabelecer com acurácia a parcela de contribuição de poluentes de cada setor.

Ainda, através da consulta à ANA (via questionário), observou-se que o enquadramento dos rios de domínio da União na Bacia é inexistente, sendo os cursos hídricos da Bacia considerados automaticamente na Classe 2, como preconiza Brasil (2005).

No Plano de Bacia, notou-se que o enquadramento foi discutido somente nas Diretrizes para Alocação de Água e Gestão, relatando-se a necessidade de estudos complementares de capacidade de suporte dos reservatórios e que se proceda a melhoria da base de informações existentes (rede de monitoramento hidrológico e de qualidade), de modo a viabilizar a modelagem da qualidade das águas na Bacia (ANA, 2018c).

Na Bacia, a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos foi implementada e um dos critérios de análise para lançamentos pontuais é a Classe dos corpos hídricos, cujos parâmetros de qualidade utilizados pela ANA para os rios de domínio da União são apenas a DBO_{5,20} e Fósforo Total.

Ainda, a ANA (via questionário) destaca que, nos casos de diluição de efluentes tratados em trechos de domínio da União intermitentes ou efêmeros, a outorga é condicionada a critérios definidos pela Resolução ANA n. 1.16/2016.

Na Bacia não houve a implementação da cobrança pelo uso de recursos hídricos nos rios de domínio da União.

Considerando as características territoriais, ou seja, a ampla extensão da Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu como um fator dificultador ou não para implantação/acompanhamento do enquadramento, a ANA (via questionário) não considera que a dificuldade esteja no tamanho da Bacia, mas na diversidade de legislações aplicáveis e de órgãos gestores intervenientes.

Em relação à articulação institucional entre a ANA, o CEIVAP, estados e municípios, ANA (via questionário) expôs que existe em parte, mas ainda em fase inicial, como a articulação que vem sendo desenvolvida no âmbito dos estudos nas bacias dos Rios Paraíba do Sul e Doce, sem detalhar como vem sendo implantada.

Por fim, é importante destacar que os resultados da pesquisa comentados neste subcapítulo não contemplam as considerações e apontamentos do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu, pois o questionário enviado não foi respondido até o fechamento desta pesquisa.

5.8 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO VERDE GRANDE

Algumas das atribuições atinentes à gestão das águas na Bacia Hidrográfica são de competência do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande (COMITÊ DO VERDE GRANDE), instituído através do Decreto Presidencial de 3 de dezembro de 2003 (BRASIL, 2003).

O Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande foi elaborado em 2016 pela ANA.

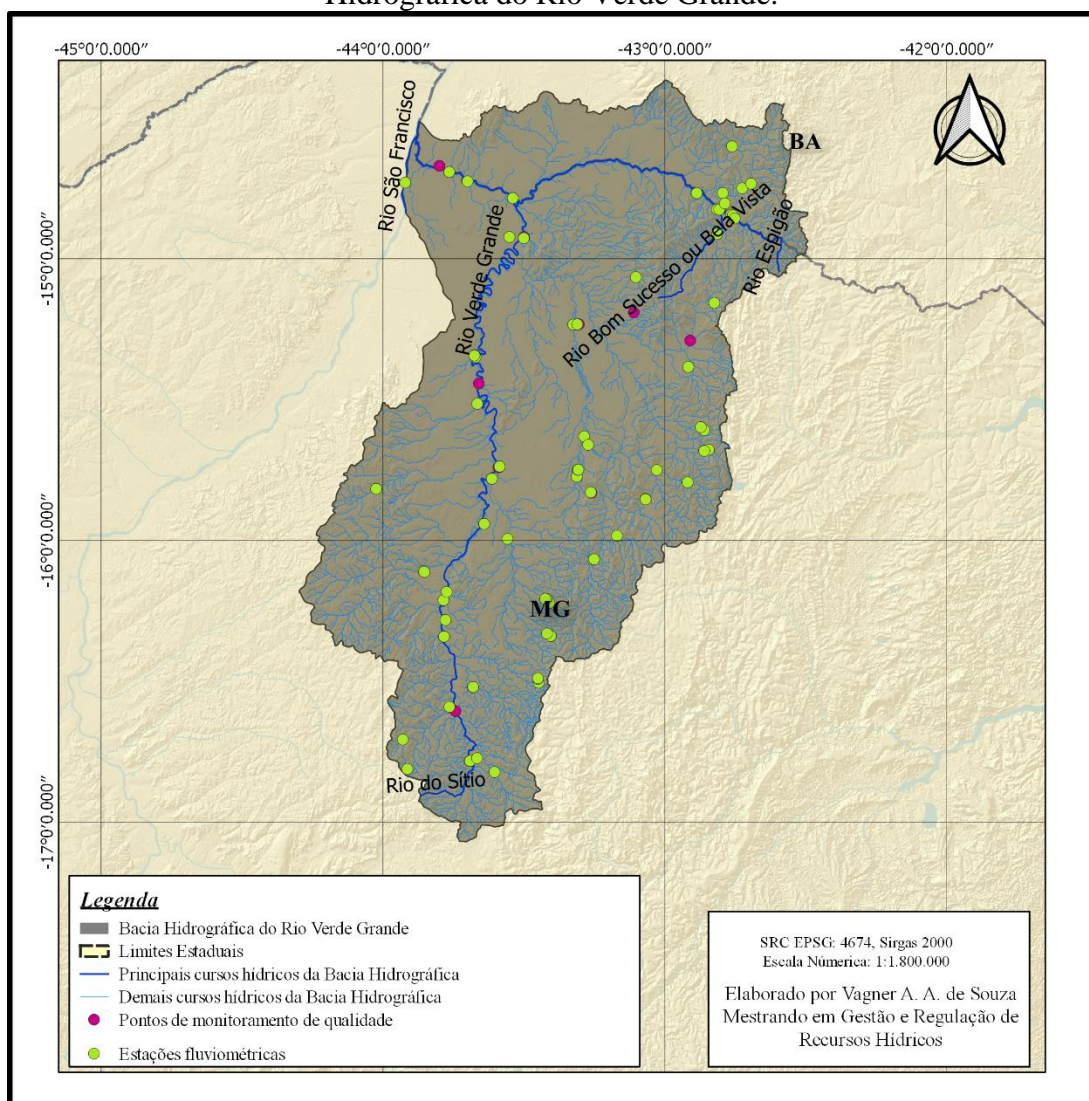
A Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande possui área de 31.410 km², distribuída entre os estados da Bahia (13,00%) e de Minas Gerais (87,00%), sendo o Rio Verde Grande o principal curso hídrico da Bacia, o qual drena águas de 35 municípios, sendo eles 8 pertencentes ao Estado da Bahia e 27 ao Estado de Minas Gerais (ANA, 2016d).

O clima na Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande é caracterizado predominantemente por tropical quente e úmido com estação seca bem acentuada (ANA, 2016d).

Em relação à fitogeografia, dois terços da Bacia é abrangido pelo Bioma Cerrado e o restante pelo Bioma Caatinga, onde se situam 9 UCs, das quais 2 são de Uso Sustentável e 6 de Proteção Integral e uma Terra Indígena, as quais compreendem 1.781,08 km², ou seja, 5,67% da extensão da Bacia Hidrográfica (MMA, 2012; ANA, 2018b).

Quanto às questões de qualidade das águas superficiais e quantidade, a Figura 11 apresenta a distribuição dos postos de monitoramento de qualidade das águas superficiais, bem como os postos de monitoramento fluviométrico existentes na área de estudo.

Figura 11 – Pontos de monitoramento de qualidade e quantidade localizados na Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande.



Fonte: IBGE (2017a), IBGE (2017b), ANA (2016a), ANA (2016b) e ANA (2018b), com modificações pelos autores.

A rede de monitoramento fluviométrico analisada no Plano de Bacia perfiz de 12 estações das apresentadas na Figura 11, sendo sua disponibilidade hídrica determinada pelas vazões de referências, Q_{90} de 7,195 m³/s, Q_{95} 6,276 m³/s e a $Q_{7,10}$ 6,168 m³/s (ANA, 2016d).

Segundo consulta à ANA (via questionário) a respeito da necessidade de adequação ou não da rede de monitoramento fluviométrico da Bacia, respondeu desconhecer o assunto.

A identificação das demandas por recursos hídricos Bacia se baseou no somatório das demandas superficiais para os setores de abastecimento, dessedentação animal, indústria e irrigação. Desta forma, a demanda total destes usos média foi de 9,273 m³/s e máxima de 13,425 m/s (ANA, 2016d).

Segundo a ANA (via questionário), o cenário de disponibilidade hídrica na Bacia é considerado ruim.

A rede de monitoramento de qualidade hídrica da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande engloba ao todo 16 estações (ANA, 2016d).

Em relação à densidade de pontos de monitoramento de 1 ponto/1000km² preconizada como meta pela Rede Nacional de Monitoramento de Qualidade de Água (ANA, 2012), a densidade na Bacia é de 0,60 ponto/1000km² (ANA, 2016d).

Ainda tendo em vista a rede de monitoramento de qualidade das águas superficiais, fator considerado na literatura como um limitante para a formalização de enquadramento em bacias hidrográficas, subentende-se que este aspecto confere uma fragilidade ao instrumento.

Corroborando ao supramencionado, o Plano de Bacia dentre o rol de ações de seus programas, projetos e ações, sugere uma ampliação da rede de monitoramento (ANA, 2016d).

A ANA (via questionário) também demonstrou concordância com o Plano de Bacia na consulta realizada, ao levantar que a rede de monitoramento de qualidade das águas superficiais e a distribuição de seus pontos são insatisfatórias.

A qualidade das águas superficiais, sob o ponto de vista do enquadramento de corpos d'água no Plano de Bacia, é caracterizada tendo como base os parâmetro DBO, Fósforo Total, Coliformes Termotolerantes e Turbidez (ANA, 2016d), como é listado a seguir:

- Fósforo Total: predomina teores destes nutrientes que desenquadraram os corpos hídricos para a Classe 3, contudo, em períodos chuvosos, há relevante ocorrência da depreciação da qualidade para nível de Classe 4;
- DBO: em geral, a situação de qualidade é compatível com as Classes 1 e 2, mantendo a classe de enquadramento dos corpos hídricos;
- Oxigênio Dissolvido: as concentrações deste parâmetro em vários desenquadra os cursos hídricos para as Classes 3 e 4; e

- Coliformes Termotolerantes: no período chuvoso, há manutenção dos padrões de da classe de enquadramento dos cursos hídricos da Bacia (Classe 2), mas no período de estiagem as águas se apresentam desenquadrando os cursos hídricos para a Classe 4.

Quanto à percepção da qualidade das águas superficiais da Bacia, a ANA (via questionário) indicou ser regular.

Os principais aspectos evidenciados tanto no Plano de Bacia, bem como na consulta à ANA (via questionário) que comprometem a qualidade das águas superficiais na BH referem-se aos usos para diluição de esgotamento sanitário, agricultura e pecuária.

Segundo a ANA (via questionário), o enquadramento de rios de domínio da União na Bacia foi formalizado com base na Portaria MINTER/IBAMA n. 715, de 20 de setembro de 1989 (em desacordo com a norma atual), que enquadrou os corpos hídricos em geral nas Classes 1 e 2.

No Plano de Bacia, notou-se que o enquadramento de cursos hídricos superficiais foi citado somente nos Programas específicos de investimento, tendo em vista os problemas de qualidade das águas superficiais existentes e pelo fato do enquadramento vigente se basear em instrumentos anteriores a Brasil (2005).

Deste modo, no Plano, há o objetivo de se elaborar uma nova proposta de enquadramento, tendo em vista a melhoria progressiva da qualidade das águas superficiais da Bacia (ANA, 2016d).

A outorga dos direitos de uso de recursos hídricos foi implementada na Bacia, e um dos critérios de análise para lançamentos pontuais é a Classe dos corpos hídricos, cujos parâmetros de qualidade utilizados para os rios de domínio da União são apenas a DBO_{5,20} e Fósforo Total, segundo consulta à ANA (via questionário).

Na Bacia, a implementação da cobrança pelo uso de recursos hídricos foi instituída em 2017, a partir da Deliberação CNRH n. 171/2015 nos rios de domínio da União (BRASIL, 2015).

Considerando as características territoriais, ou seja, a ampla extensão da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande como um fator dificultador ou não para implantação/acompanhamento do enquadramento, cumpre observar que, para a ANA (via questionário), a dificuldade não está no tamanho da Bacia, mas na diversidade de legislações aplicáveis e órgãos gestores atuantes.

Em relação à articulação institucional entre a ANA, Comitê, estados e municípios na discussão do enquadramento, a ANA (via questionário) expõe no questionário que existe em parte, mas ainda em fase inicial, como a articulação que vem sendo desenvolvida no âmbito dos estudos nas bacias dos Rios Paraíba do Sul e Doce, sem apresentar quaisquer detalhamentos.

Por fim, é importante destacar que os resultados da pesquisa comentados neste subcapítulo não contemplam as considerações e apontamentos do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande, pois o questionário enviado não foi respondido até o fechamento desta pesquisa.

5.9 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE

Algumas das atribuições atinentes à gestão das águas na Bacia Hidrográfica são de competência do Comitê da Bacia Hidrográfica do Doce-Açu (CBH DOCE), instituído através do Decreto Presidencial de 25 de janeiro de 2002 (BRASIL, 2002).

O Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRANDE - PIRH BACIA DO RIO DOCE), foi publicado em 2013 pela ANA.

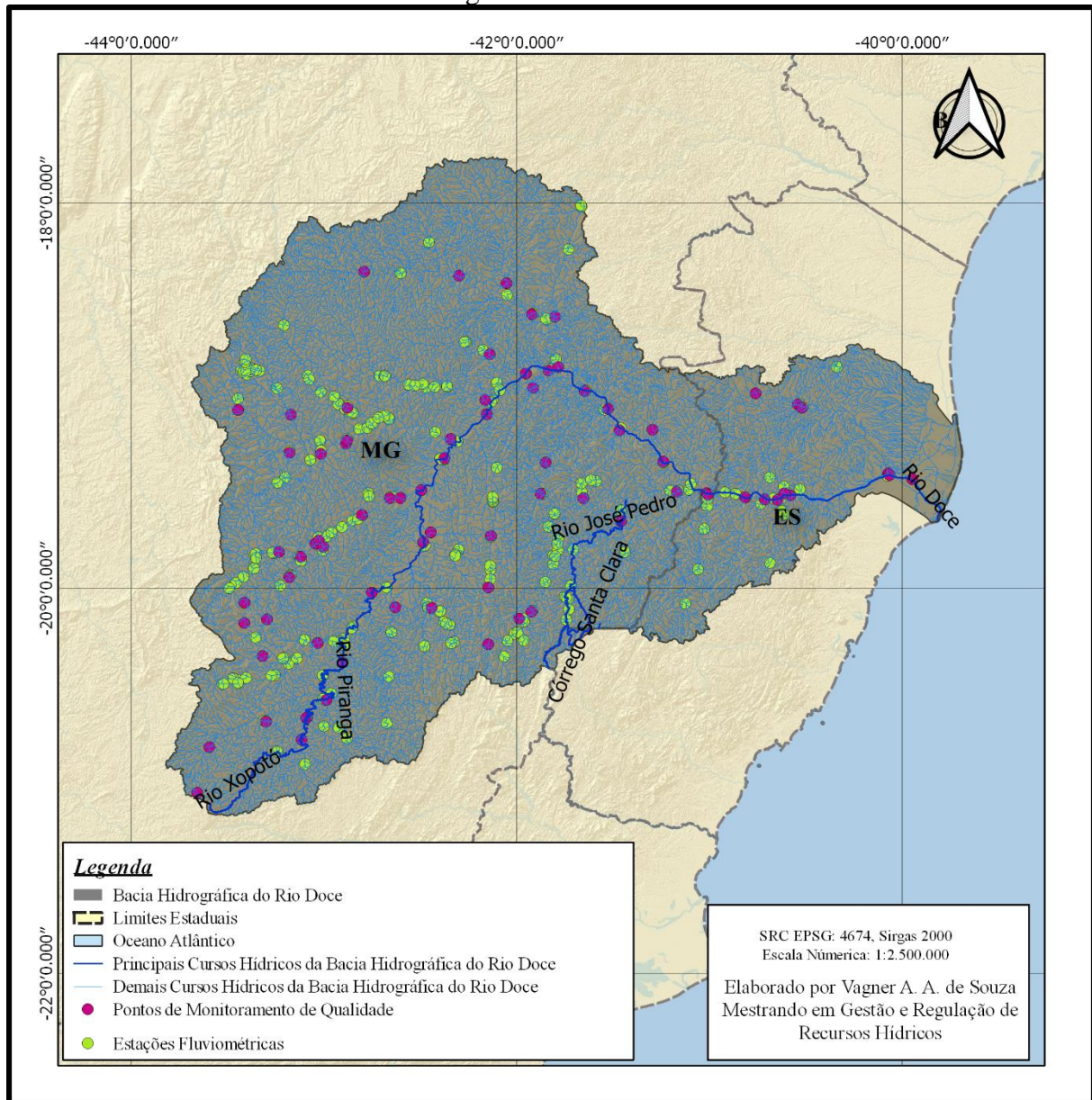
A Bacia Hidrográfica do Rio Doce possui área de 86.715 km², distribuída entre os estados de Minas Gerais (86,00%) e do Espírito Santo (14,00%), sendo o Rio Doce seu principal curso hídrico, que percorre 850 km desde sua nascente nas Serras da Mantiqueira e do Espinhaço (Minas Gerais) até desaguar no Oceano Atlântico, drenando águas de 229 municípios, sendo 203 pertencentes a Minas Gerais e 26 ao Espírito Santo (ANA, 2013b).

O clima na Bacia Hidrográfica do Rio Doce é caracterizado basicamente por tropical de altitude, com chuvas de verão e verões frescos; tropical de altitude com chuvas de verão e verões quentes, e clima quente com chuvas de verão (ECOPLAN - LUME, 2010).

Em relação à fitogeografia, a Bacia é abrangida em 98,00% de sua extensão pelo Bioma Mata Atlântica e 2% de Cerrado, onde se situam 71 UCs, das quais 37 são de Uso Sustentável e 34 de Proteção Integral, as quais totalizam uma área de 3.727,74 km² (4,30%) inserida na Bacia Hidrográfica (MMA, 2019; ANA, 2019).

Quanto às questões de qualidade das águas superficiais e quantidade, a Figura 12 apresenta a distribuição dos postos de monitoramento de qualidade das águas superficiais, bem como os postos de monitoramento fluviométrico existentes na área de estudo.

Figura 12 – Pontos de monitoramento de qualidade e quantidade localizados na Bacia Hidrográfica do Rio Doce.



Fonte: IBGE (2017a), IBGE (2017b), ANA (2016a), ANA (2016b) e ANA (2018b), com modificações pelos autores.

A rede de monitoramento fluviométrico na Bacia é formada por 187 estações, entre ativas e desativadas (Figura 12) (ECOPLAN - LUME, 2010). Destas, 65 foram utilizadas para preenchimento de dados nas estações de referência, mas somente 27 estações subsidiaram a determinação da disponibilidade hídrica. A disponibilidade hídrica estimada como Q_{MLT} foi de $950 \text{ m}^3/\text{s}$, Q_{95} $311, \text{ m}^3/\text{s}$ e $Q_{7,10}$ $226,7 \text{ m}^3/\text{s}$ (ECOPLAN - LUME, 2010).

Quanto à quantidade de postos de monitoramento fluviométrico na Bacia do Rio Doce ser suficiente ou não para o enquadramento de corpos hídricos superficiais, a ANA (via questionário) mostrou desconhecer o assunto.

A identificação das demandas por recursos hídricos Bacia se baseou no somatório das demandas superficiais destas para os setores de abastecimento, urbano, abastecimento rural, dessedentação animal, abastecimento industrial e irrigação (ECOPLAN - LUME, 2010).

Desta forma, a demanda total destes usos para fins de retirada foi de 29,733 m³/s, com retorno de 10,512 m³/s e consumo de 19,211 m³/s (ECOPLAN - LUME, 2010).

Segundo a ANA (via questionário), o cenário de disponibilidade hídrica é considerado bom na Bacia.

A rede de monitoramento de qualidade hídrica da Bacia Hidrográfica do Rio Doce engloba 41 estações do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) e do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA) (ECOPLAN - LUME, 2010).

Em relação à densidade de pontos de monitoramento de 1 ponto/1000km² preconizada como meta pela Rede Nacional de Monitoramento de Qualidade de Água (ANA, 2012), a densidade na Bacia é de 0,47 ponto/1000km² (ECOPLAN - LUME, 2010).

Assim, a rede de monitoramento de qualidade da água, fator considerado na literatura como limitante para a formalização de enquadramento, confere uma fragilidade a este instrumento na Bacia em análise.

Para a ANA (via questionário) a quantidade, bem como a distribuição dos pontos de monitoramento de qualidade nas Bacias é considerada satisfatória. No entanto, ressalta que pode haver algumas deficiências de monitoramento em bacias afluentes do Rio Doce.

A qualidade das águas superficiais, sob a ótica do enquadramento de corpos d'água no Plano de Bacia, foi caracterizada de acordo com o ocorrência de violações dos padrões de qualidade da Classe 2, tendo como base os parâmetros: coliformes termotolerantes, manganês total, ferro dissolvido, cor verdadeira, fósforo total, turbidez, alumínio dissolvido, sólidos em suspensão totais, cobre dissolvido, chumbo total, zinco total e DBO (ECOPLAN - LUME, 2010).

Esta avaliação indicou ocorrências isoladas de componentes tóxicos em regiões onde as condições sanitárias são predominantemente impróprias e conteúdo de matéria orgânica (DBO_{5,20}) pouco expressiva, por conta de excelentes níveis de oxigenação das águas (ECOPLAN - LUME, 2010).

Ainda os valores monitorados na Bacia apresentaram índices de violação da Classe 2 entre 40 e 100% para os parâmetros coliformes termotolerantes, manganês total, fósforo total e cor, além de apresentar índices entre 20 e 40% de violação da Classe 2 para os parâmetros ferro dissolvido, turbidez, fenóis totais e alumínio dissolvido (ECOPLAN - LUME, 2010).

Por outro lado, a avaliação de qualidade considerando as sub-bacias que compõe a Bacia Hidrográfica do Rio Doce são descritas a seguir:

- **Sub-bacia do Rio Piranga:** os parâmetros com maiores violações da Classe 2 (faixa variável de violação entre 40 e 90% aproximadamente) são coliformes termotolerantes, coliformes totais, fósforo total e ferro dissolvido;
- **Sub-bacia do Rio Xopotó:** destacaram-se os parâmetros na faixa de 20% e 50% de violação da Classe 2 para os coliformes termotolerantes, fósforo total, ferro dissolvido, coliformes totais e manganês total;
- **Sub-bacia do Rio do Carmo:** com violação da classe 2 entre 80 e 100%, foram verificados os parâmetros manganês total, coliformes termotolerantes, coliformes totais e fósforo total;
- **Sub-bacia do Rio Casca:** destacaram-se os parâmetros com violação da Classe 2 entre 70 e 80%, o fósforo total, coliformes totais e os coliformes termotolerantes;
- **Sub-bacia do Rio Matipó:** com violação entre 60 e 80% da Classe 2, foram observados os parâmetros coliformes termotolerantes, coliformes totais e fósforo total;
- **Sub-bacia do Rio Piracicaba:** os parâmetros coliformes totais, coliformes termotolerantes, manganês total e fósforo total tiveram índices de violação da Classe 2 oscilando entre 20 e 95%. É importante destacar 20 a 30% de violações foram observadas para os parâmetros ferro dissolvido, fenóis totais e cor;
- **Sub-bacia do Rio Santa Bárbara:** com percentuais entre 20 e 60% de violação da Classe 2, foram observados os parâmetros coliformes termotolerantes, manganês total, fósforo total, coliformes totais, cor e fenóis totais;
- **Sub-bacia do Rio do Peixe:** destacaram-se os parâmetros com violação da Classe 2, entre 40 e 85%, o fósforo total, coliformes totais, coliformes termotolerantes e o manganês total;
- **Sub-bacia do Rio Santo Antônio:** Os parâmetros com maiores violações da Classe (faixa variável entre 20 e 60% aproximadamente) foram o fósforo total, coliformes termotolerantes, fenóis totais e cor;
- **Sub-bacia do Rio Corrente Grande:** com percentuais entre 20 e 60% de violação da Classe 2, foram observados os parâmetros fósforo total, cor ferro dissolvido, coliformes termotolerantes, manganês total, coliformes totais e fenóis totais;

- **Sub-bacia do Rio Suaçuí Grande:** destacaram-se os parâmetros com índices de violação da Classe 2, entre 20 e 70%, o fósforo total, manganês total, cor, coliformes termotolerantes, turbidez e coliformes totais;
- **Sub-bacia do Rio Caratinga:** nas faixas entre 40 e 95% de violação da Classe 2, predominaram os parâmetros manganês total, fósforo total, coliformes termotolerantes, coliformes totais, DBO, ferro dissolvido, e OD;
- **Sub-bacia do rio Manhuaçu:** o parâmetro que mais se destacou em termos de violação da Classe 2 (índices entre 50 e 65%) foi o fósforo total. Com menores índices, na faixa dos 20 e 40% de violação da Classe 2, foram observados os parâmetros manganês total, coliformes termotolerantes, cor, coliformes totais, fenóis totais, turbidez e ferro dissolvido;
- **Sub-bacia do Rio Guandu:** com índices de violação da Classe 2 de 100%, 80%, 40% e 20% respectivamente, foram observados os coliformes termotolerantes, fósforo total, turbidez e DBO;
- **Sub-bacia do Rio Santa Joana:** com violação de 20% da Classe 2 foram observados somente os coliformes termotolerantes, fósforo total, e turbidez; e
- **Sub-bacia do Rio Pancas:** Os parâmetros coliformes termotolerantes, fósforo total e turbidez, respectivamente, apresentaram índices de violação da Classe 2 de 100%, 40% e 20%;

A ANA (via questionário) indicou que a qualidade das águas doces superficiais é regular.

Os principais aspectos evidenciados tanto no Plano de Bacia, bem como na consulta à ANA (via questionário) que comprometem a qualidade das águas superficiais na BH referem-se aos usos industriais, diluição de esgotamento sanitário, agricultura, pecuária, áreas urbanas e atividade de mineração.

Quanto aos aspectos normativos e legais envolvidos sobre o tema enquadramento na Bacia, a ANA (via questionário) mencionou que o enquadramento dos rios de domínio da União na Bacia é inexistente, sendo considerados automaticamente na Classe 2, como preconiza Brasil (2005).

Entretanto, a ANA (via questionário) destacou que, na porção mineira da Bacia, há o enquadramento dos corpos d'água da bacia afluente do Piracicaba na região de Ipatinga (Deliberação Normativa COPAM n. 09/1994).

No Plano de Bacia, o enquadramento das águas superficiais foi considerado somente nas Diretrizes para a Gestão da Bacia, a partir do delineamento de metas desejáveis de qualidade aos corpos d'água a serem enquadrados, uma vez que o levantamento de grande parte dos dados

e informações necessárias para o estudo de enquadramento foi insuficiente para elaboração de uma proposta de enquadramento compatível com as normas ambientais atinentes (ECOPLAN – LUME, 2010).

Desta forma, o Plano define um arranjo de diretrizes para o desenvolvimento deste instrumento tendo em vista, além de aspectos legais, técnicos e operacionais, as especificidades locais da Bacia (ECOPLAN – LUME, 2010).

A outorga dos direitos de uso de recursos hídricos nos rios de domínio da União encontra-se implementada na Bacia, onde se considera nos critérios de análise o enquadramento dos corpos hídricos, especificamente os parâmetros DBO_{5,20} e Fósforo Total, segundo relatos da ANA.

A cobrança pelo uso de recursos hídricos foi implementada na Bacia, com captação de recursos financeiros suficientes para elaboração da proposta de enquadramento dos cursos hídricos e/ou acompanhamento nos casos dos rios em que já foram implementados, uma vez que está previsto o início da elaboração da proposta supramencionada no início de 2019, junto com a revisão do PIRH-DOCE, segundo relatos da ANA.

Considerando as características territoriais, ou seja, a ampla extensão da Bacia Hidrográfica do Rio Doce como um fator dificultador ou não para implantação/acompanhamento do enquadramento, cumpre observar que, para a ANA (via questionário), a dificuldade não está necessariamente no tamanho da Bacia, mas na diversidade de legislações aplicáveis e de órgãos de gestão presentes.

Em relação à articulação institucional entre ANA, CEIVAP, estados, e municípios, a ANA expôs que existe em parte, mas ainda em fase inicial, como a articulação que vem sendo desenvolvida no âmbito dos estudos nas bacias dos Rios Paraíba do Sul e Doce, sem novamente detalhar sua metodologia e consequências advindas.

Por fim, é importante destacar que os resultados da pesquisa comentados neste subcapítulo não contemplam as considerações e apontamentos do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, pois o questionário enviado não foi respondido até o fechamento desta pesquisa.

5.10 PRINCIPAIS PROBLEMAS REFERENTES À QUALIDADE HÍDRICA E IMPLEMENTAÇÃO DO ENQUADRAMENTO EM BACIAS DA UNIÃO

De acordo com os resultados apresentados nos subcapítulos anteriores é possível inferir em síntese as principais fragilidades e potencialidades à consecução do enquadramento nas Bacias Hidrográficas, mostrados no Quadro 6.

Quadro 6 – Fragilidades e potencialidades identificadas nas Bacias Hidrográficas de estudo com vista a consecução do enquadramento de corpos hídricos superficiais.

Fragilidades e Potencialidades \ Bacia Hidrográfica	BH dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá	BH do Rio Paranapanema	BH do Rio São Francisco	BH do Rio Paraíba	BH do Rio Paraíba do Sul	BH do Rio Grande	BH do Rio Piancó-Piranhas-Açu	BH do Rio Verde Grande	BH do Rio Doce
Fragilidades									
• Fiscalização de fontes poluidoras	x	x	x	x	x	x	x	x	x
• Disponibilidade hídrica	x	x	x	x	x	x	x	x	x
• Densidade de pontos de monitoramento de qualidade	x	x		x	x	x	x	x	x
• Postos de monitoramento fluviométrico	x	x		x	x	x	x		x
• Normativos de enquadramento descompatíveis com a legislação atual	x	x	x	x	x	x	x	x	x
• Diversidade e abordagens sobre o enquadramento entre estados	x	x	x	x	x	x	x	x	x
• Falta de articulação institucional	x	x		x	x				
• Extensão da Bacia Hidrográfica	x								
• Inexistência da cobrança pelo uso dos recursos hídricos		x					x	x	x
Potencialidades									
• Implantação de outorga de uso dos recursos hídricos	x	x	x	x	x	x	x	x	x
• Implantação da Cobrança pelo uso dos recursos hídricos	x		x	x	x	x		x	
• Fortalecimento Institucional (ANA e Comitês)	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Fonte: Elaborado pelos autores.

Uma síntese das informações identificadas junto aos Planos de Bacias, Comitês (somente 5 participaram respondendo os questionários enviados, sendo eles os: das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, da Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema, da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul) e a ANA são apresentadas em pormenores no Quadro 7.

Ressalta-se que, como a participação dos Comitês nas entrevistas não foi integral, adotou-se a sigla NPQ (não participou do questionário) no preenchimento de algumas células do Quadro 7 para identificar os que não participaram do questionário enviado.

ASPECTO ANALISADO	FONTE	PCJ	PARANAPANEMA	SÃO FRANCISCO	PARANAÍBA	PARAÍBA DO SUL	GRANDE	PIANCÓ-PIRANHAS-AÇU	VERDE GRANDE	DOCE
										Continuação
Ações para o fomento da articulação entre Comitê, estados e municípios	PRH	Não há citações	Não há citações	Não há citações	Não há citações	Não há citações	Não há citações	Não há citações	Não há citações	Não há citações
Ações para o fomento da articulação entre Comitê, estados e municípios	CBH	Prioritariamente, articulação com os PMSB, para alinhamento de metas para coleta/tratamento de esgotos (nota: questão muito ligada aos problemas do momento e do local em questão)	Integração entre todas esferas do poder público	Vontade política	-	O município é um ator importante nesta ação, lembrando que as ações acontecem no município, como Lei de uso e ocupação do solo, Plano diretor do município, saneamento. Faz parte do Comitê elaborar estratégias de comunicação e convencimento visando trazer o município para a discussão.	NPQ	NPQ	NPQ	NPQ
	ANA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Outros aspectos que possam corroborar para a implementação do enquadramento	PRH	Não há citações	Não há citações	Não há citações	Não há citações	Não há citações	Não há citações	Não há citações	Não há citações	Não há citações
	CBH	-	A transversalidade entre os instrumentos de gestão	-	-	A definição do enquadramento como uma ferramenta de planejamento e construção e não de punição.	NPQ	NPQ	NPQ	NPQ
	ANA	-	-	-	-	-	NPQ	NPQ	NPQ	NPQ

Fonte: elaborado pelos autores.

Nota: NA: Não aplicável; PRH: Plano de Recursos Hídrico/Plano de Bacia; CBH: Comitê de Bacia Hidrográfica; NPQ: não participou do questionário; as células referentes ao balanço hídrico que apresenta valores negativos representam o saldo da análise entre a disponibilidade hídrica no exutório e a demanda hídrica total da bacia.

De acordo com o Quadro 7, os Planos de Bacias, em sua maioria (55%) se encontram atualizados, com elaboração nos últimos quatro anos. Por outro lado, os Planos mais desatualizados são os das Bacias dos rios Paranaíba e Doce (2013), e Paranaíba do Sul (2014), cuja última atualização supera o horizonte de quatro anos comumente adotado para fins de revisão de estudos de planejamento desta tipologia.

Também há dificuldades técnicas dos Comitês de Bacias com suas respectivas Agências (Delegatárias ou a ANA) para realizar a revisão dos Planos de Bacias, bem como estudos de enquadramento, pois em sua integralidade os estudos base dos Planos de Bacias de domínio da União são elaborados através de contratação de empresas de consultoria ambiental.

Em relação à qualidade dos cursos hídricos das Bacias analisadas, nos Planos se verifica se estes se encontram de acordo com os padrões de qualidade propostos por Brasil (2005), mesmo na inexistência de um enquadramento formalizado de acordo com os critérios definidos por Brasil (2008).

Assim, nos Planos, observa-se uma grande variabilidade de qualidade em distintos trechos de coleções hídricas, sendo comum observar qualidades da água superficial equivalentes a corpos hídricos de Classes 3 e 4, as quais, em termos qualitativos, referem-se a usos menos exigentes e, portanto, denotam a violação do enquadramento dos corpos hídricos que em sua maioria são de Classe 2.

A perspectiva da ANA quanto à qualidade das águas superficiais nas Bacias Interestaduais, é um estado regular, de forma geral, exceto na Bacia Hidrográfica dos Rios Piancó-Piranhas-Açu, onde predomina qualidade fora do padrão de enquadramento e déficit em postos de monitoramento de qualidade das águas superficiais.

Os Comitês das Bacias Hidrográficas dos rios Paranapanema e São Francisco apresentaram pontos de vistas mais otimistas em relação ao evidenciado nos seus Planos de Bacias e pela ANA, caracterizando a qualidade das águas superficiais em suas Bacias como adequadas aos padrões de qualidade do enquadramento dos corpos hídricos, respectivamente.

É importante destacar que há um melhor detalhamento da qualidade hídrica nos Planos de Bacia do que a perspectiva deste fator relatado tanto pela ANA quanto pelos Comitês.

Em geral, os problemas de qualidade elucidados são relacionados a fontes de poluição como o esgotamento sanitário, lançamentos pontuais industriais e cargas difusas oriundas de atividades agropecuárias.

Tal problema é corroborado por Diniz et al. (2006) e Brandão et al. (2006), que elencam a falta de fiscalização destas atividades econômicas como um fator que conduz os corpos hídricos já enquadrados a ficar em desacordo com a classe de qualidade designada, o que pode

ser correlacionado com a dificuldade dos entes gestores das Bacias realizarem o reenquadramento dos corpos hídricos superficiais de acordo com os usos pretendidos e não com a situação que se encontram.

Quanto à quantidade hídrica, os Planos de Bacias indicaram em geral balanços positivos, com algumas sub-bacias apresentando criticidade, como a Bacia do Rio Grande. Considerando a perspectiva da ANA (via questionário), todas as bacias apresentam trechos ruins e bons o que, no ponto de vista dos Comitês (via questionário), se destoa principalmente nas Bacias PCJ, cujo parecer do comitê (via questionário) foi de disponibilidade insatisfatória.

Nos Planos de Bacias analisados, 55% apresentam densidade de rede de monitoramento de qualidade das águas superficiais inferior a 1 ponto/1000km², como recomendado pela ANA (2012). Já as demais Bacias possuem rede com densidade superior ao limite citado.

A ANA (via questionário) relata que somente a rede de monitoramento de qualidade das águas superficiais das Bacias PCJ é satisfatória e, embora as demais tenham trechos bem monitorados, ocorrem trechos com monitoramento deficitário. Assim, em algumas Bacias, tais como as dos Rios Grande, Piancó-Piranhas-Açu e Verde Grande, a ANA relata ser insatisfatória a quantidade e distribuição de pontos de monitoramento de qualidade.

Por outro lado, segundo relatos dos Comitês de Bacia que participaram da pesquisa, ficou nítida a necessidade de ampliação da rede de monitoramento e/ou mesmo melhoria na distribuição dos pontos, pois a maioria expôs como insatisfatória a rede de monitoramento de qualidade das águas superficiais existente.

Contudo, é importante destacar a observação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba, que julga necessária a ampliação da capacidade de entendimento dos Comitês sobre as informações relativas ao monitoramento da qualidade das águas superficiais, assim como a melhoria no modelo de boletins gerados.

Diante do exposto sobre o monitoramento das águas superficiais, observa-se que a pesquisa realizada converge com Cunha *et al.* (2013), que apresentaram as dificuldades quanto ao monitoramento como um fator preponderante na análise da qualidade hídrica, visando identificar se os rios mantem a classe a que lhe foram designadas.

O mesmo pode ser dito quanto as observações de Foleto (2018), Diniz *et al.* (2006) e Brandão *et al.* (2006), os quais relacionam as dificuldades de gestão dos recursos hídricos com a deficiência de monitoramento abrangente.

Associado a questões de qualidade, se relatou a quantidade e distribuição de postos fluviométricos nas Bacias, que foram, em sua maioria, consideradas insatisfatórias, havendo necessidade de ampliação de séries históricas para melhoria nas análises hidrológicas.

Toda as Bacias interestaduais que englobam cursos hídricos de domínio da União e de Estados analisadas possuem características específicas de enquadramento, vigorando normas de âmbito federal e estaduais antecedentes à PNRH, com exceção das Bacias Hidrográficas dos Rios Piancó-Piranhas-Açu e Doce. Este panorama de diferentes normativas, associado à presença de diversos municípios que tem a competência de legislar sobre o uso e ocupação do solo, pode gerar conflitos de atuação dos Comitês sobre a gestão das águas superficiais, o que pode incorrer em formalização de normativos desconexos aos regramentos federais.

A perspectiva dos Comitês é um pouco diferente, uma vez que estes relatam, com exceção dos Comitês PCJ, que os cursos hídricos de domínio da União não se encontram enquadrados, estando suas águas automaticamente na Classe 2, independentemente daqueles que vigoram nos estados. De fato, mesmo que os Planos de Bacias apresentem somente diretrizes para a revisão do enquadramento, até sua proposição se dar de acordo com as normas vigentes, os corpos d'água estão desenquadrados.

Em todos os casos estudados, portanto, é necessária a atualização dos estudos de enquadramento, levando em consideração o aspecto legal em vigor e, principalmente, tendo em vista os critérios para sua concepção e tramitação nas instâncias institucionais envolvidas, conforme preconiza a Resolução do CNRH n. 91/2008.

Neste sentido, é importante destacar que as Bacias dos rios PCJ e Paraíba do Sul estão em processo de atualização do enquadramento de corpos hídricos superficiais nos moldes que determinam os dispositivos legais atualmente vigentes.

Quanto às metodologias aplicadas para elaboração, bem como atualização dos enquadramentos de rios de domínio da União, nos Planos de Bacia, são abordadas de forma sucinta, exceto nos casos de atualização recente, tais como nas Bacias PCJ e Paraíba do Sul. Nestes, foram considerados os usos preponderantes das águas, os usos pretendidos pela sociedade local, as áreas prioritárias para a preservação destes recursos, bem como a participação social, aspecto último que Porto e Porto (2008) abordam como uma forma de dar legitimidade às decisões e também a mais eficiente para garantir sua implantação.

Quanto aos pontos fortes para a proposição do reenquadramento, nota-se nos Planos de Bacia do PCJ e Paraíba do Sul um fator que pode ter atuado como agente facilitador, qual seja, a presença de Agência de Bacia as quais, mesmo não elaborando os Planos e propostas de enquadramento, possuem um corpo técnico que auxilia a consultora que os elabora.

Um fator necessário para a criação e fortalecimento das Agências de Bacias se refere à implementação do instrumento cobrança pelo uso dos recursos hídricos, aspecto evidenciado pelos Comitês PCJ, Paraíba do Sul e Paranaíba, que consideram os recursos oriundos da

cobrança em suas áreas de abrangência suficientes para viabilizar a elaboração de estudos de enquadramento.

Entretanto, é importante destacar que segundo a PNRH, a cobrança além de reconhecer a água como bem econômico e incentivar a racionalização do seu uso, também visa obter recursos para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos Planos de recursos hídricos das Bacias Hidrográficas (BRASIL, 1997).

Neste sentido, destaca-se a Bacia do Rio Paranapanema onde a cobrança não foi implementada e é observada pelo seu Comitê (via questionário) como um fator que corroboraria para elaboração dos estudos de enquadramento. Deste modo, a cobrança pelo uso de recursos hídricos nas Bacias analisadas é um fator potencial para aplicação em programas e medidas de despoluição que auxiliem no enquadramento, como cita Brites (2010).

Um aspecto importante do enquadramento é sua relação com o instrumento outorga pelos direitos de uso de recursos hídricos, especialmente no que tange aos lançamentos de efluentes para diluição em cursos hídricos, pois, quando considerado no balanço de massas para verificação na zona de mistura, propicia ao ente regulador o conhecimento a respeito da capacidade de o corpo d'água ser capaz de absorver ao aporte de carga sem violar os limites do enquadramento vigente.

Nesta temática, os Planos analisados não trazem informações específicas sobre a sinergia entre os instrumentos da PNRH, essencial para propiciar a qualidade de acordo com o uso pretendido.

Contudo, por meio das pesquisas realizadas junto a ANA e aos Comitês de Bacias, foi possível identificar que a outorga é instituída em todas as Bacias analisadas e que, dentre os critérios para sua concessão, encontra-se a classe do corpo hídrico, especificamente para os parâmetros $DBO_{5,20}$ e fósforo total.

As fontes poluidoras observadas em todas as Bacias por meio da análise dos Planos de Bacia, pelo relato dos Comitês e da ANA, se complementam e indicam predominância de interferências, tais como: esgotamento sanitário, drenagem de águas urbanas, lançamentos de efluentes industriais, assim como cargas difusas oriundas de atividades agropecuárias, que são mais difíceis de identificar sua participação no contexto geral.

Aspectos gerais para melhorar a articulação institucional, expostos pelos Comitês quanto a fatores que podem corroborar para a implantação e/ou acompanhamento do enquadramento foram: articulação com os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSBs) para alinhamento de metas de coleta/tratamento de esgoto; integração entre todas esferas do poder público, vontade política e definição de estratégias pelo Comitê para comunicação e

convencimento dos municípios visando sua maior presença nas discussões, visto ser um ator importante que regula o uso e ocupação do solo em sua unidade territorial, bem como na definição dos Planos Diretores e de Saneamento.

Deste modo, é possível observar que a evolução da articulação institucional entre os entes envolvidos no Comitê, estados e municípios é um aspecto que precisa de aprimoramento e, se bem construído, permite um inter-relacionamento entre os distintos setores usuários das águas, um aspecto potencial para a implantação/acompanhamento do enquadramento nas Bacias, principalmente se houver uma pactuação para melhoria progressiva e contínua de sua qualidade.

Converge com a tese exposta a necessidade de melhoria na articulação entre o colegiado, estados e Agência, posto que a ANA relata que este arranjo nas Bacias de domínio da União está em fase inicial de desenvolvimento nos estudos em curso, especialmente nas propostas de enquadramento nas Bacias dos Rios Paraíba do Sul e Doce em curso, sem, no entanto, apresentar o formato adotado.

6 CONCLUSÃO

Este trabalho identificou os desafios ao enquadramento das águas doces superficiais nas Bacias Hidrográfica de domínio da União com Comitês de Bacias constituídos, de forma a apresentar as principais condições que afetam a implementação/acompanhamento deste instrumento, pautando-se na análise do Plano de Bacia e entrevistas aos Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios: Piracicaba, Capivari e Jundiá; Paranapanema; São Francisco; Paranaíba; Paraíba do Sul; Grande; Piancó-Piranhas-Açu; Verde Grande; e Doce, bem como a ANA. Assim, as principais situações problema observadas foram:

- **Problema 1:** Fiscalização das fontes poluidoras em todas Bacias analisadas, evidenciada principalmente em função da piora de qualidade dos corpos hídricos devido a interferências de esgotamento sanitário, lançamentos pontuais industriais e cargas difusas oriundas de atividades agropecuárias, as quais foram relatadas em todos os casos analisados;
- **Problema 2:** a disponibilidade hídrica que, em alguns trechos das Bacias dos rios PCJ, Paranapanema, São Francisco, Paranaíba, Paraíba do Sul, Grande e Verde Grande se encontram reduzidas, se relaciona diretamente com a qualidade das águas, principalmente por diminuir a capacidade de diluição e depuração de poluentes. Os estudos para enquadrar as águas nestas situações podem ser mais complexos;
- **Problema 3:** a densidade de postos de monitoramento de qualidade das águas superficiais que, embora em todas as Bacias analisadas se apresentam com referencial superior ao recomendado na literatura, observa-se a necessidade de melhorias quanto ao incremento de estações, sua espacialização, bem como associação com postos fluviométricos, de modo a relacionar qualidade com quantidade hídricas na proposta de enquadramento;
- **Problema 4:** a abrangência, distribuição e representatividade dos postos fluviométricos em algumas Bacias, tais como PCJ, Paranapanema, São Francisco, Paranaíba, e Paraíba do Sul, dificultam a obtenção de dados quantitativos confiáveis. Nas demais Bacias não foram obtidas informações nos Planos de Bacias a este respeito, além de os Comitês que as representam não terem respondido ao questionário;

- **Problema 5:** as normas utilizadas para o enquadramento, que antecedem as definições de Brasil (2005) e Brasil (2008) em todas Bacias analisadas, as quais comumente referem-se a Portarias e Leis que desconsideravam à época a participação social, articulação institucional dos entes envolvidos na gestão dos recursos hídricos e usuários, o que é visto na literatura como fatores que corroboram para a efetividade e implantação do enquadramento;
- **Problema 6:** diversidade de abordagens dos órgãos de gestão hídrica e de meio ambiente estaduais, atuantes em todas Bacias analisadas;
- **Problema 7:** a falta de articulação institucional entre órgãos gestores de recursos hídricos, Agência, estados e municípios, principalmente nas Bacias PCJ, Paranapanema, São Francisco e Paranaíba, segundo relatos dos respectivos Comitês;
- **Problema 8:** a inexistência de cobrança pelo uso de recursos hídricos nas Bacias Paranapanema, Grande, Piancó-Piranhas-Açu, aspecto que corrobora negativamente dentre outros para a arrecadação de recursos financeiros financiamento de programas e ações contempladas nos Planos de Bacias que comumente abrange o instrumento enquadramento de corpos hídricos; e
- **Problema 9:** a extensão das Bacias PCJ e São Francisco, fator considerado por seus Comitês que dificulta a implantação/ acompanhamento do enquadramento.

Entre os aspectos desfavoráveis supramencionados foi também possível identificar alguns aspectos positivos na proposição do enquadramento, tais como:

- **Potencialidade 1:** a implantação de instrumentos como a outorga pelo uso dos recursos hídricos em todas as Bacias analisadas, as quais utilizam a classe dos corpos hídricos nos critérios para a concessão de lançamentos pontuais, de modo a verificar a capacidade de aporte do uso requerido;
- **Potencialidade 2:** a existência de cobrança pelo uso de recursos hídricos nas Bacias PCJ, São Francisco, Paranaíba, Paraíba do Sul, Rio Verde Grande e Doce, a qual está subsidiando a contratação de consultoras para atualização de Planos de Bacias e a elaboração de estudos de enquadramento, além de possibilitar o investimento em projetos que melhorem a qualidade hídrica na Bacias, segundo os Planos de Bacia vigentes; e

- **Potencialidade 3:** fortalecimento da articulação institucional com aproximação da ANA aos CBHs Interestaduais, a exemplo das Bacias do Paraíba do Sul e Rio Doce, cuja articulação está em fase inicial.

Os problemas apresentados não possuem uma solução simples, mas, a partir das potencialidades identificadas para consecução do enquadramento nas Bacias analisadas pode-se observar algumas ações que podem ser instituídas e/ou aperfeiçoadas nas demais Bacias. Assim, se espera que os órgãos responsáveis pela gestão hídrica, gestão ambiental e os municípios se debrucem nesta reflexão para saná-los de forma articulada.

7 RECOMENDAÇÕES

Portanto, diante das conclusões obtidas a partir da pesquisa realizada, algumas recomendações são listadas a seguir com objetivo fortalecer a gestão dos recursos hídricos nas Bacias interestaduais estudadas, principalmente no que tange o enquadramento das águas superficiais:

- **Recomendação 1:** quanto à fiscalização, sugere-se o fortalecimento da articulação junto ao setor usuários, de modo a vincular a estes, a obrigatoriedade de execução de automonitoramento da qualidade das águas superficiais a montante e a jusante do uso em questão, o que possibilitará aos gestores a integração de pontos amostrais na rede de monitoramento de qualidade das águas superficiais, incorrendo na melhoria na fiscalização e tomada de decisão nas Bacias;
- **Recomendação 2:** quanto à disponibilidade hídrica, apontada em algumas Bacias a ocorrência de trechos insatisfatórios, é importante que seja realizado um mapeamento dessas áreas com vista a identificação da antropização das APPs, principalmente nas cabeceiras de cursos hídricos, de modo a subsidiar o estabelecimento de um plano para sua recuperação e, conseqüentemente, das nascentes nas Bacias, o que contribui para a melhoria da oferta hídrica;
- **Recomendação 3:** quanto à rede de monitoramento de qualidade das águas superficiais, sugere-se o estabelecimento de um planejamento específico para alocação de novos postos de monitoramento, além de atrelá-la aos pontos de automonitoramento de usuários de recursos hídricos (alinhar parâmetros de análise de qualidade). Nos Planos de Bacias se observa somente a demanda por novos postos, mas as diretrizes e forma de operacionalizar esta ação não foi observada em nenhuma das análises;
- **Recomendação 4:** buscar instalar novos postos fluviométricos de forma casada aos pontos de monitoramento de qualidade. É importante que este monitoramento quantitativo das águas superficiais seja contemplado nos estudos propostos na “Sugestão 3”;
- **Recomendação 5:** sugere-se um estudo localizado em cada Bacia para identificação do arcabouço legal existente vigente nas Bacias analisadas, de modo a estabelecer as convergências ao aparato legal federal atualmente vigente

e as demandas de atualização em todos os níveis de gestão das águas, inclusive sobre o enquadramento de corpos hídricos;

- **Recomendação 6:** sugere-se o fortalecimento institucional entre os entes envolvidos na gestão dos recursos hídricos em cada Bacia Interestadual, sejam eles das esferas federal, estadual e municipal, de modo a promover um alinhamento das políticas setoriais que podem influenciar na gestão das águas;
- **Recomendação 7:** o fortalecimento institucional entre União, estados e municípios envolvidos na gestão das águas superficiais em Bacias Interestaduais pode ser enriquecido com fomento a participação mais expressiva da representação dos envolvidos e abertura de maior espaço para a sociedade civil, principalmente com maior publicidade das ações, reuniões e eventos promovidos no âmbito de cada Bacia, de forma a abranger não somente os entes envolvidos na gestão mas a sociedade como um todo;
- **Recomendação 8:** elaboração de estudos de viabilidade de cobrança nas Bacias dos Rios Paranapanema, Grande, Piancó-Piranhas-Açu. Caso seja viável, instituir este instrumento de gestão e elaborar Plano de Investimento nas respectivas Bacias em consonância com os programas e ações delineados por seus respectivos Planos de Bacias, de forma a promover a melhoria da qualidade das águas superficiais locais;
- **Recomendação 9:** Quanto a extensão das Bacias, é importante o estabelecimento de áreas prioritárias para execução de ações e estabelecimentos dos instrumentos de gestão hídrica em primeira instância, o que pode ser realizado nos termos de referência que regem a elaboração/atualização dos planos de Bacias e/ou a partir da instituição de Câmaras Técnicas nos Comitês de Bacias, reunindo atores que possuem habilidades necessárias para desenvolver estudos iniciais para discussão interna;
- **Recomendação 10:** Quanto aos mecanismos de enquadramento, estes demandam estudos específicos e de simulações de qualidade que necessitam de corpo técnico especializado. Sugere-se que neste campo os CBHS se organizem através de Câmaras Técnicas, de modo a reunir atores capacitados na área para ao menos delinear ações para a definição de mecanismos de enquadramento viáveis, de acordo com a realidade da financeira dos Comitês.
- **Recomendação 11:** Alinhamento de políticas públicas municipais, buscando trazer representantes das prefeituras municipais às discussões nos Comitês de

Bacia, e o estabelecimento de ações de capacitação nestas localidades, de modo a introduzir conceitos de preservação e conservação do solo e da água para que estas sejam introduzidas nas normativas municipais.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ. **Contratos firmados em 2016**. Piracicaba, : Agências das Bacias PCJ, 2016. Disponível em: <http://www.agencia.baciaspcj.org.br/docs/saf/contratos-2016.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2019.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013. Disponível em: <http://www.ipef.br/geodatabase/>. Acesso em: 5 fev. 2019.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS- ANA. **Classes de enquadramento de Rios Federais**. Brasília, DF: ANA, 2017. Disponível em: <http://dadosabertos.ana.gov.br>. Acesso em 12 fev. 2019.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS- ANA. **Sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos** Brasília, DF: ANA, 2018a. Matriz e Funcionamento do SINGREH. Disponível em: http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/imagens/infograficos/4_singreh.jpg/view. Acesso em: 31 out. 2018.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS- ANA. BRASIL. **Comitês de bacias Hidrográficas Interestaduais**. Brasília, DF: ANA, 2018b. Disponível em: <http://dadosabertos.ana.gov.br>. Acesso em 05 fev. 2019.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS- ANA. **Plano de recursos hídricos do Rio Piancó-Piranhas-Açu**: resumo executivo. Brasília, DF: ANA, 2018c. p. 168. Disponível em: http://biblioteca.ana.gov.br/asp/download.asp?codigo=133463&tipo_midia=2&iIndexSrv=1&iUsuario=0&obra=76586&tipo=1&iBanner=0&iIdioma=0. Acesso em: 15 abr. 2019.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS- ANA. **Plano de recursos hídricos do enquadramento dos corpos hídricos superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba**. Brasília, DF: ANA, 2013a. p. 312. Disponível em: <http://cbhparanaiba.org.br/prh-paranaiba/plano>. Acesso em: 20 ago. 2018.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS- ANA. **Plano integrado de recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce**: relatório executivo. Brasília, DF: ANA, 2013b. p. 66. Disponível em: http://biblioteca.ana.gov.br/asp/download.asp?codigo=114626&tipo_midia=2&iIndexSrv=1&iUsuario=0&obra=60586&tipo=1&iBanner=0&iIdioma=0. Acesso em: 20 abr. 2019.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS- ANA. **Rede de monitoramento de qualidade de água**: pontos em operação. Brasília, DF: ANA, 2016a. Disponível em: <http://dadosabertos.ana.gov.br>. Acesso em: 1 nov. 2019.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS- ANA. **Rede hidrometeorológica nacional**. Brasília, DF: ANA, 2016b. Disponível em: <http://dadosabertos.ana.gov.br>. Acesso em 1 nov. 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS- ANA. **Plano integrado de recursos hídricos da unidade de gestão de recursos hídricos Paranapanema**. Brasília, DF: ANA, 2016c. p. 335. Disponível em:

http://biblioteca.ana.gov.br/asp/download.asp?codigo=128793&tipo_midia=2&iIndexSrv=1&iUsuario=0&obra=69552&tipo=1&iBanner=0&iIdioma=0. Acesso em: 11 mar. 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS- ANA. **Plano de recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande**. Brasília, DF: ANA, 2016d. p. 140. Disponível em:

http://biblioteca.ana.gov.br/asp/download.asp?codigo=114588&tipo_midia=2&iIndexSrv=1&iUsuario=0&obra=60548&tipo=1&iBanner=0&iIdioma=0. Acesso em: 20 abr. 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS- ANA; COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRANDE- CBH GRANDE. **Plano integrado de recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Grande**. Brasília, DF: ANA, 2017. p. 309. Disponível em:

<http://www.cbhgrande.org.br/uploads/files/PIRH%20GRANDE%20%20Relat%C3%B3rio%20Final.pdf> . Acesso em: 20 ago. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS- ANA; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE- MMA **Cadernos de capacitação em recursos hídricos: plano de recursos hídricos e enquadramento dos corpos de água**. Brasília, DF: SAG, 2013. v. 5, p. 68.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE- MMA. **Cadernos de capacitação em recursos hídricos: implementação do enquadramento em Bacias Hidrográficas; sistema nacional de informações sobre recursos hídricos – SNIRH no Brasil: arquitetura computacional e sistêmica**. Brasília: DF: ANA, 2009. v. 6, p.146.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS- ANA; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE-MMA. **Caderno de recursos hídricos: panorama do enquadramento dos corpos d'água do Brasil, e, Panorama da qualidade das águas subterrâneas no Brasil**. Brasília: DF: ANA, 2007. V. 5, p. 123.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS- ANA; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE- MMA. **Panorama da qualidade das águas superficiais do Brasil**. Brasília, DF: ANA, 2012. p. 264.

BARRAQUÉ, B. As Agências Francesas de Água têm 50 anos: lições a tirar dessa experiência controversa. **Rev. UFMG**: Belo Horizonte, v. 20, n. 2, p. 254 – 271, 2013.

BORSOI, Z. M. F.; TORRES, S. D. A. A Política de recursos hídricos no Brasil. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 8, p. 143-166, 1997.

BRAGA, B. P. F.; FLECHA, R.; PENA, D. S.; KELMAN, J. Pacto federativo e gestão de águas. **Estudos Avançados**, IEA-USP, v. 22, n. 63, p. 17–42, 2008.

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: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO SUL-SUDESTE, 1., 2006, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: ABRH, 2006.

BRASIL. Decreto de 16 de julho de 2002. Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba, localizada nos estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e no Distrito

Federal, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 17 julho. 2002, Brasília, DF, 2002.

BRASIL. Decreto de 25 de janeiro de 2002. Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, localizada nos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 29 jan. 2002, Brasília, DF, 2002.

BRASIL. Decreto de 3 de dezembro de 2003. Institui o Comitê da Sub-bacia do Rio Verde Grande, localizada nos Estados de Minas Gerais e Bahia, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 3 dez. 2003, Brasília, DF, 2003.

BRASIL. Decreto Presidencial de 20 de maio de 2002. Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, localizados nos Estados de Minas Gerais e São Paulo, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 mai. 2002.

BRASIL. Decreto Presidencial n. 7.254, de 2 de agosto de 2010. Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Grande, com área de atuação localizada nos Estados de Minas Gerais e São Paulo, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2010.

BRASIL. Lei n. 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 N. 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 09 mar. 1997.

BRASIL. Resolução do CONAMA n. 20, de 18 de junho de 1986. Classificação das águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional. **Diário Oficial da União**, 30 jul. 1986, Brasília, DF, 1986.

BRASIL. Resolução do CONAMA n. 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 União**, 18 mar. 2005, Brasília, DF, 2005.

BRASIL. Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos n. 171, de 09 de dezembro de 2015. Aprova os mecanismos e valores de cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União na Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2015.

BRITES, A. P. Z. **Enquadramento dos corpos de água através de metas progressivas: probabilidade de ocorrência e custos de despoluição hídrica**. 2010. 177 f. Tese (Doutorado)- Escola Politécnica- EP, Universidade de São Paulo- USP. São Paulo, 2010.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIANCÓ-PIRANHAS-AÇU- CBH DO RIO PIANCÓ-PIRANHAS-AÇU. **O comitê: trajetória, desafios e avanços do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas -Açu**. Caicó: CBH Piancó-Piranhas-Açu, 2019. Disponível em: <http://www.cbhpiancopiranhasacu.org.br/portal/o-comite/>. Acesso em: 18 abr. 2019.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRANDE- CBH GRANDE. **Sobre o comitê**. Araguari: CBH-GRANDE, 2019. Disponível em: <http://www.cbhgrande.org.br/sobre>. Acesso em 8 abr. 2019.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO- CBHSF. **Comitês afluentes**. Alagoas: CBHSF, 2019. Disponível em: <http://cbhsaofrancisco.org.br/2017/comites-de-afluentes/>. Acesso em: 19 maio 2019.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO- CBHSF. **Plano de recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco**. Alagoas: CBHSF, 2016a. p. 520. Disponível em: <http://cbhsaofrancisco.org.br/2017/plano-de-recursos-hidricos-da-bacia-hidrografica-do-rio-sao-francisco/>. Acesso em: 21 ago. 2018.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO- CBHSF. **Plano de recursos hídricos da bacia Hidrográfica do Rio São Francisco: RF1 – cadernos de investimentos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco**. Alagoas: CBHSF, 2016b. p. 248. Disponível em: <http://cbhsaofrancisco.org.br/2017/plano-de-recursos-hidricos-da-bacia-hidrografica-do-rio-sao-francisco/>. Acesso em: 21 ago. 2018.

COMITÊ PARA INTEGRAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL- CEIVAP. **Organismos da Bacia Hidrográfica**. Resende: CEIVAP, 2019a. Disponível em: <http://www.ceivap.org.br/organismos-de-bacia.php>. Acesso em 1 abr. 2019.

COMITÊ PARA INTEGRAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL- CEIVAP. **Relatório de ficha do projeto de complementação do plano de bacia**. Resende: CEIVAP, 2019b. Disponível em: <http://www.sigaceivap.org.br:8080/ceivap-gepro/relatorios/relatorioFicha.html?p=326&ordenacaoEntregas=null>. Acesso em 1 abr. 2019.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO- CETESB; DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA- DAEE; COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL/CENTRO DE INTEGRAÇÃO E GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÕES- CPLA/CIGI; COORDENADORIA DE RECURSOS HÍDRICOS- CRHI. **Hidrografia do Estado de São Paulo – UGRHI 05**. São Paulo: CETESB, 2018a. Disponível em: <http://datageo.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: 20 fev. 2019.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO- CETESB; DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA- DAEE; COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL/CENTRO DE INTEGRAÇÃO E GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÕES- CPLA/CIGI; COORDENADORIA DE RECURSOS HÍDRICOS- CRHI. **Hidrografia do Estado de São Paulo – UGRHIs 14, 17 e 22**. São Paulo: CETESB, 2018b. Disponível em: <http://datageo.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: 20 fev. 2019.

COMPANHIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS- COBRAPE. **Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010 a 2020: relatório síntese**. Piracicaba: Neoband Soluções Gráficas, 2010. p. 128.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS E IRRIGAÇÃO DE SERGIPE- COHIDRO. **Plano integrado de recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e planos de ação de recursos hídricos das Bacias Afluentes**.

Resende: AGEVAP, 2014. p. 226. Disponível em: <http://ceivap.org.br/prodcohidro.php>. Acesso em: 24 ago. 2018.

CORRÊA, G. P.; JESUS, J. A. O.; PERSECHINI, I.; PETELINKAR, L. C.; TOZZI, B. M.; TOZZI, R. F.; GALLEGOS, C. E. C.; BITTENCOURT, A. G.; PEREIRA, C. A. A. O. O Processo do enquadramento dos corpos hídricos superficiais: estudo de caso da Bacia do Rio Paranaíba, Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 20., 2013, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: ABRH, 2013.

CUNHA, D. G. F.; CALIJURI, M. C.; LAMPARELLI, M. C.; MENEGON JUNIOR, 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**, Rio de Janeiro, v.18, n.2, p. 159-168, abr/jun. 2013.

DINIZ, L. T.; YAZAKI, L. F. O.; JUNIOR, J. M. M.; PORTO, M. F. A. O enquadramento de cursos d'água na legislação brasileira. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO SUL-SUDESTE, 1., 2006, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: ABRH, 2006.

ECOPLAN-LUME. **Plano integrado de recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce**. – Brasília: [s.n.], 2010. v. 1, Diagnóstico e Prognóstico da Bacia do Rio Doce p. 472. Disponível em: http://www.cbhdoce.org.br/wp-content/uploads/2016/12/PIRH_Doce_Volume_I.pdf. Acesso em: 20 abr. 2019.

FOLETO, E. M. O Contexto dos instrumentos de gerenciamento dos recursos hídricos no Brasil. **Revista Eletrônica do Curso de Geografia**, Jataí, GO, v. 1, n. 30, p. 39–59, 2018.

GENNARI, A. M. Base legal: enquadramento dos corpos d'água. In: Portal SigRH. **Sistema integrado de gerenciamento de Recurso Hídricos do Estado de São Paulo**. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/arquivos/enquadramento/baselegal.pdf>. Acesso em: 5 nov. 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176 p.

GOMES, J. L.; BARBIERI, J. C. Gerenciamento de recursos hídricos no Brasil e no Estado de São Paulo: um novo modelo de política pública. **Cad. EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 3, p.1-21, dec. 2004.

HERING, D.; BORJA, A.; CARSTENSEN, J.; CARVALHO, L.; ELLIOTT, M.; FELD, C.K.; HEISKANEN, A.; JOHNSON, R. K.; MOE, J.; PONT, D.; SOLHEIM, A. L.; BUND, W. V. The European water framework directive at the age of 10: a critical review of the achievements with recommendations for the future. **Science Of The Total Environment**, Ann Arbor, v. 408, n. 19, p.4007-4019, 16 jun. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE. **BC250 - base cartográfica contínua do Brasil - 1:250 000 - 2017**. Brasília, DF: IBGE, 2017a.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE. **Unidades da Federação do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017b. Disponível em: <https://portaldemapas.ibge.gov.br>. Acesso em: 13 jun. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE; MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE- MMA. **Mapa de biomas do Brasil**. Brasília: IBGE, 2008.

LEEUWSTEIN, J. M. **Proposição de suporte metodológico para enquadramento de cursos de água**. 2000. 201 f. Dissertação (Mestrado) - Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2000. Disponível em: <https://ptarh.unb.br/dissertacoes/proposicao-de-suporte-metodologico-para-enquadramento-de-cursos-de-agua/>. Acesso em: 15 ago. 2019.

MACHADO, C. J. S. A gestão Francesa de Recursos Hídricos: descrição e análise dos princípios jurídicos. **RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 8, n. 4, p.31-47, dez. 2003.

MINAS GERAIS. Decreto n. 44.433, de 04 de janeiro de 2007. Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba e Jaguari. **Diário do Executivo – “Minas Gerais”**, Minas Gerais, MG, 05 jan. 2007.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE- MMA. **Unidades de conservação do Brasil**. Brasília, DF: Local de Edição, 2012. Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br/geonetwork/srv/br/metadata.show?id=1250>. Acesso em: 11 fev. 2019.

OPPA, L. F. **Utilização de modelo matemático de qualidade da água para análise de alternativas de enquadramento do Rio Vacacaí Mirim**. 2007. 129 f. Dissertação (Mestrado)- Engenharia Civil, Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Santa Maria, 2007. Disponível em: http://coralx.ufsm.br/enquadra/Trabalhos/DissAnteriores/diss_lorenza_oppa.pdf. Acesso em: 15 ago. 2019.

PIZELLA, D. G.; SOUZA, M. P. Análise da sustentabilidade ambiental do sistema de classificação das águas doces superficiais brasileiras. **Eng. Sanit. Ambient.**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p.139-148, 5 jun. 2007.

PORTO, M. F. A; PORTO, R. L. Gestão de bacias hidrográficas. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 22, n. 63, p. 43–60, 2008.

ENGENHARIA E AMBIENTE LTDA - PROFILL. **Complementação e finalização do plano integrado de recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – PIRH-PS e elaboração dos planos de recursos hídricos das Bacias Hidrográficas Afluentes**. Resende: CEIVAP, 2018. p. 476. Tomo I: Atualização das informações para Prognóstico Disponível em: http://54.94.199.16:8080/publicacoesArquivos/ceivap/arq_pubMidia_Processo_030-2018_AGVP_PS_PIRH-Atualizacao_TOMO_I_R03_2.pdf. Acesso em: 1 abr. 2019.

ENGENHARIA E AMBIENTE LTDA- PROFILL; CONSULTORIA AMBIENTAL-RHAMA. **Primeira revisão do plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010 a 2020**. Piracicaba: Agência PCJ, 2018a. p. 439. Tomo 1 - Diagnóstico. Disponível em: <https://plano.agencia.baciaspcj.org.br/documentos/etapa-1-plano-vigente>. Acesso em: 21 dez. 2018.

ENGENHARIA E AMBIENTE LTDA- PROFILL; CONSULTORIA AMBIENTAL-RHAMA. **Primeira revisão do plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010 a 2020**. Piracicaba: Agência PCJ, 2018b. p. 542. Tomo 2 -

Diagnóstico. Disponível em: <https://plano.agencia.baciaspcj.org.br/documentos/etapa-1-plano-vigente>. Acesso em: 21 dez. 2018.

ENGENHARIA E AMBIENTE LTDA- PROFILL; CONSULTORIA AMBIENTAL-RHAMA. **Primeira revisão do plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010 a 2020**: caderno de enquadramento dos corpos d'água. Piracicaba: Agência PCJ, 2018c. p. 551. Disponível em: <https://plano.agencia.baciaspcj.org.br/documentos/etapa-3-cadernos-tem%C3%A1ticos/enquadramento-dos-corpos-d%C3%A1gua>. Acesso em: 19 fev. 2019.

SÃO PAULO. Decreto n. 10.755, de 22 de novembro de 1977. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976 e dá providências correlatas. **Diário Oficial - Executivo**, São Paulo, SP, 23 nov. 1971.

SÃO PAULO. Decreto n. 24.806, de 25 de julho de 1955. Regulamenta as Leis N. 2.182, de 23 de julho de 1953, e 3.068, de 14 de julho de 1955. **Diário Oficial - Executivo**, São Paulo, SP, 26 jul. 1955.

SÃO PAULO. Decreto-Lei n. 195-A, de 19 de fevereiro de 1970. Dispõe sobre a proteção dos recursos hídricos contra agentes poluidores. **Diário Oficial - Executivo**, São Paulo, SP, 20 fev. 1970.

SÃO PAULO. Lei n. 7.633, de 30 de dezembro de 1991. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. **Diário Oficial - Executivo**, São Paulo, 31 dez. 1991.

SÃO PAULO. Lei nº 2.182, de 23 de julho de 1953. Estabelece normas tendentes a evitar a contaminação e poluição das águas litorâneas ou interiores, correntes ou dormentes, e dá outras providências. **Diário Oficial - Executivo**, São Paulo, 25 jul. 1953.

SILVA, M. T. L. **Aplicação do índice de conformidade ao enquadramento (ICE) de cursos d'água**. 2017. 201 f. Dissertação (Mestrado)- Engenharia Sanitária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017. Disponível em: <https://ptarh.unb.br/dissertacoes/proposicao-de-suporte-metodologico-para-enquadramento-de-cursos-de-agua/>. Acesso em: 15 ago. 2019.

TORRES, C. J. F.; MEDEIROS, Y. D. P.; FREITAS, I. M. D. P. Training watershed committee members to aid on the decision-making process for the execution program of the framework of water bodies. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 314-327, 2016.

YASSUDA, E. R. Gestão de recursos hídricos: fundamentos e aspectos institucionais. **Rev. Adm. púb**, Rio de Janeiro, v. 27, n.2, p.5-18, 1993.

APÊNDICES

**APÊNDICE A – MODELO DOS QUESTIONÁRIOS ENVIADOS AOS COMITES DE
BACIAS INTERESTADUAIS E A ANA**

O Enquadramento das águas doces superficiais no Brasil em rios de domínio da União: desafios para a gestão da qualidade hídrica

*Obrigatório

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O Sr.(a) está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa "O Enquadramento das águas doces superficiais no Brasil em rios de domínio da União: desafios para a gestão da qualidade hídrica". A pesquisa faz parte da Dissertação (mestrado) do estudante Vagner Alexandre Aparecido de Souza, sob orientação do Prof. Dr. Jefferson Nascimento de Oliveira e coorientação da Profa. Dra. Denise Gallo Pizella. Para tanto, se encontra em desenvolvimento na Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira da UNESP, no Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos- Prof.Água".

Neste estudo, se pretende identificar, junto aos órgãos gestores de recursos hídricos, além de observações contidas em Planos de Bacia Hidrográfica de rios da União, as principais dificuldades para a operacionalização do instrumento enquadramento das águas doces superficiais, presente na Política Nacional de Recursos Hídricos, dada a necessidade de detectar as dificuldades quanto à sua proposição e efetivação nas bacias hidrográficas brasileiras.

Como metodologia da pesquisa, serão empregados questionários semi-estruturados em plataforma digital e enviado ao endereço eletrônico dos participantes da pesquisa. A maioria das questões será de múltipla escolha, mas serão possibilitados momentos de dissertação aos sujeitos da pesquisa, cuja interpretação se fará estatisticamente e por meio da análise de conteúdo das questões abertas.

Para participar deste estudo, o Sr.(a) não terá nenhum custo e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e os pesquisadores irão tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Ressalta-se que esta pesquisa não resultará em danos à integridade física e moral aos participantes desta pesquisa. Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos e técnicos deste estudo, o Sr.(a) poderá contatar os pesquisadores responsáveis no seguinte endereço:

Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP
Departamento de Biologia e Zootecnia
Passeio Monção, 226 Zona Norte
CEP 15385-000
E-mail: denise@bio.unesp.br e vagner.souza@unesp.br

Telefone: (18) 37431972

1. *

Marcar apenas uma oval.

Declaro que concordo em participar desse estudo.

Declaro que não concordo em participar desse estudo. *Ir para "Obrigado pela sua participação."*

2. Selecione sua atuação no Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH). *

Marcar apenas uma oval.

- Membro do CBH Piracicaba, Capivarí e Jundiá
- Membro do CBH Paraíba do Sul
- Membro do CBH Paranaíba
- Membro do CBH Paranapanema
- Membro do CBH Piancó-Piranhas-Açu
- Membro do CBH Rio Grande
- Membro do CBH São Francisco
- Membro do CBH Verde Grande

3. Você faz parte de alguma câmara técnica ou grupo técnico para assuntos de enquadramento? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

4. Qual?

5. Qual a qualidade das águas doces superficiais da bacia hidrográfica? *

Marcar apenas uma oval.

- Excelente
- Boa
- Regular
- Ruim
- Insatisfatória
- Muito insatisfatória
- Não tenho conhecimento

6. Qual sua opinião sobre a disponibilidade das águas superficiais da bacia hidrográfica? *

Marcar apenas uma oval.

- Excelente
- Boa
- Regular
- Ruim
- Insatisfatória
- Muito insatisfatória
- Não tenho conhecimento

7. A bacia hidrográfica possui Plano de Recursos Hídricos

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não *Ir para a pergunta 10.*

8. Como o enquadramento é abordado no Plano de Recursos Hídricos? *

Marcar apenas uma oval.

- Não é considerado
- Há somente diretrizes que norteiam a elaboração do enquadramento (parâmetros, áreas prioritárias, entre outras.)
- Há uma proposta de enquadramento inclusa

9. Considerações:

10. Qual o status atual do enquadramento na bacia?

Marcar apenas uma oval.

- Inexistente. Cursos hídricos automaticamente em Classe 2 *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 15.*
- Em trâmite no comitê
- Aprovada pelo comitê
- Submetido ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos para deliberação
- Em fase de ajustes solicitado pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos
- Aprovado pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos

11. Considerações

12. Quais itens a seguir são considerados na proposta de enquadramento?

Marque todas que se aplicam.

- Usos preponderantes
- Usos pretendidos pela sociedade local
- Participação social (comunidade local)

13. Quais parâmetros foram considerados para o enquadramento de corpos hídricos na bacia hidrográfica?

Marque todas que se aplicam.

- DBO (5,20)
- Oxigênio dissolvido
- Fósforo total
- Nitrato
- Nitrito
- Nitrogênio amoniacal total
- Não tenho conhecimento

14. Se haver outros, citar:

Outorga dos direitos de uso de recursos hídricos

15. O Instrumento Outorga dos direitos de uso de recursos hídricos foi implementado na bacia hidrográfica?

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 21.*
- Não tenho conhecimento *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 21.*

16. Considerações:

17. Nos critérios de outorga é considerada a classe do curso hídrico?

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 21.*
- Não tenho conhecimento *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 21.*

18. Considerações:

19. Quais parâmetros são considerados nos critérios de outorga?

Marque todas que se aplicam.

- DBO (5,20)
- Oxigênio dissolvido
- Fósforo total
- Nitrato
- Nitrito
- Nitrogênio amoniacal total
- Não tenho conhecimento

20. Outros parâmetros?

21. O instrumento cobrança pelo uso de recursos hídricos foi implementado na bacia hidrográfica?

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 27.*
- Não tenho conhecimento *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 28.*

22. Considerações:

23. Julgue a seguinte afirmação: Os recursos financeiros oriundos da cobrança na bacia hidrográfica são suficientes para a elaboração da proposta de enquadramento dos cursos hídricos ou acompanhamento desta, caso já implementada. *

Marcar apenas uma oval.

- Concordo *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 28.*
- Concordo fortemente *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 28.*
- Discordo
- Discordo fortemente
- Não tenho conhecimento *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 28.*

24. Considerações:

25. Julgue a seguinte afirmação: A revisão da cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica seria um fator que corroboraria para a realização do enquadramento nos moldes da Resolução CNRH n. 91/2008 ou acompanhamento se este já esteja implementado.

Marcar apenas uma oval.

- Concordo *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 28.*
- Concordo fortemente *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 28.*
- Discordo *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 28.*
- Discordo fortemente *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 28.*
- Não tenho conhecimento *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 28.*

26. Considerações:

27. Julgue a seguinte afirmação: A implantação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos seria um fator que corroboraria para elaboração de estudos de enquadramento de cursos hídricos superficiais ou o acompanhamento deste, caso já esteja implementado.

Marcar apenas uma oval.

- Concordo
- Concordo fortemente
- Discordo
- Discordo fortemente
- Não tenho conhecimento

28. Julgue a seguinte afirmação: A quantidade e distribuição de pontos de monitoramento de qualidade das águas superficiais na bacia hidrográfica é satisfatória. *

Marcar apenas uma oval.

- Concordo *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 32.*
- Concordo fortemente *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 32.*
- Discordo
- Discordo fortemente
- Não tenho conhecimento *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 32.*

29. Considerações

30. **Em caso de discordância na questão anterior, a insatisfatória quantidade e distribuição dos pontos de monitoramento é um fator que dificulta o enquadramento destes cursos hídricos? ***

Marcar apenas uma oval.

- Concordo
 Concordo fortemente
 Discordo
 Discordo fortemente
 não tenho conhecimento

31. **Considerações**

32. **Quais as principais fontes poluidoras das águas doces superficiais presentes na bacia hidrográfica?**

Marque todas que se aplicam.

- Indústria
 Esgotamento sanitário
 Agricultura
 Pecuária
 Áreas urbanas

33. **Outros?**

34. **Julgue a seguinte afirmação: A quantidade de pontos de monitoramento fluviométrico das águas superficiais na bacia hidrográfica é satisfatória. ***

Marcar apenas uma oval.

- Concordo *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 39.*
 Concordo fortemente *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 39.*
 Discordo
 Discordo fortemente
 Não tenho conhecimento *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 39.*

35. Considerações:

36. Em caso de discordância na questão anterior, você julga que a insatisfatória quantidade de pontos de monitoramento fluviométrico dificulta o enquadramento dos cursos hídricos? *

Marcar apenas uma oval.

- Concordo
- Concordo fortemente
- Discordo
- Discordo fortemente

37. Considerações:

38. Qual seria a quantidade adequada de pontos de monitoramento da qualidade hídrica e de pontos fluviométricos na bacia de hidrográfica (visando a proposta e implementação do enquadramento)? *

39. Julgue a seguinte afirmação: O corpo técnico da ANA é suficiente e apto para a elaboração da proposta de enquadramento ou acompanhamento (se o enquadramento já foi implementado) o de cursos hídricos em consonância aos preceitos da Resolução CNRH n. 91/2008. *

Marcar apenas uma oval.

- Concordo
- Concordo fortemente
- Discordo
- Discordo fortemente
- Não tenho conhecimento

40. Considerações

- 41. Julgue a seguinte afirmação: a ampla extensão (área) da bacia hidrográfica é um fator dificultador para implantação do enquadramento ou acompanhamento (se este já está implementado), considerando as especificidades de cada curso hídrico, usos pretendidos, usos preponderantes e participação social como preconiza a Resolução CNRH n. 91/2008.**

Marcar apenas uma oval.

- Concordo
- Concordo fortemente
- Discordo
- Discordo fortemente
- Não tenho conhecimento

42. Considerações

- 43. Julgue a seguinte afirmação: Há uma articulação institucional entre o Comitê de Bacia e os estados, bem como município, que atuam no ordenamento de seus territórios na discussão do enquadramento.**

Marcar apenas uma oval.

- Concordo
- Concordo fortemente
- Discordo
- Discordo fortemente
- Não tenho conhecimento

Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 45.

44. Considerações

45. Em caso da ausência de articulação entre o Comitê de Bacia e os municípios quanto ao enquadramento, quais medidas poderiam ser adotadas para sua promoção?

46. Caso julgue pertinente, elenque outros fatores/medidas que porventura não foram apresentados neste questionário, mas que possam corroborar para a implementação do enquadramento dos cursos hídricos na bacia hidrográfica.

Obrigado pela sua participação.

O Enquadramento das águas doces superficiais no Brasil em rios de domínio da União: desafios para a gestão da qualidade hídrica

BACIA HIDROGRÁFICA PCJ

*Obrigatório

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O Sr.(a) está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “O Enquadramento das águas doces superficiais no Brasil em rios de domínio da União: desafios para a gestão da qualidade hídrica”. A pesquisa faz parte da Dissertação (mestrado) do estudante Vagner Alexandre Aparecido de Souza, sob orientação do Prof. Dr. Jefferson Nascimento de Oliveira e coorientação da Profª. Dra. Denise Gallo Pizella. Para tanto, se encontra em desenvolvimento na Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira da UNESP, no Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos- ProfÁgua”.

Neste estudo, se pretende identificar, junto aos órgãos gestores de recursos hídricos, além de observações contidas em Planos de Bacia Hidrográfica de rios da União, as principais dificuldades para a operacionalização do instrumento enquadramento das águas doces superficiais, presente na Política Nacional de Recursos Hídricos, dada a necessidade de detectar as dificuldades quanto à sua proposição e efetivação nas bacias hidrográficas brasileiras.

Como metodologia da pesquisa, serão empregados questionários semi-estruturados em plataforma digital e enviado ao endereço eletrônico dos participantes da pesquisa. A maioria das questões será de múltipla escolha, mas serão possibilitados momentos de dissertação aos sujeitos da pesquisa, cuja interpretação se fará estatisticamente e por meio da análise de conteúdo das questões abertas.

Para participar deste estudo, o Sr.(a) não terá nenhum custo e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e os pesquisadores irão tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Ressalta-se que esta pesquisa não resultará em danos à integridade física e moral aos participantes desta pesquisa. Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos e técnicos deste estudo, o Sr.(a) poderá contatar os pesquisadores responsáveis no seguinte endereço:

Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP
Departamento de Biologia e Zootecnia
Passeio Monção, 226 Zona Norte
CEP 15385-000
E-mail: denise@bio.unesp.br e vagner.souza@unesp.br

Telefone: (18) 3743 1972

1. *

Marcar apenas uma oval.

Declaro que concordo em participar desse estudo.

Declaro que não concordo em participar desse estudo. *Ir para "Obrigado pela sua participação."***Você integra qual superintendência/coordenação da ANA?**

2. *

Qual a qualidade das águas doces superficiais da Bacia Hidrográfica Piracicaba, Capivarí e Jundiá?3. *Marcar apenas uma oval.*

Excelente

Boa

Regular

Ruim

Insatisfatória

Muito insatisfatória

Não tenho conhecimento

4. **Considerações:**

Qual sua opinião sobre a disponibilidade das águas superficiais da Bacia Hidrográfica Piracicaba, Capivarí e Jundiá?

5. *

Marcar apenas uma oval.

- Excelente
- Boa
- Regular
- Ruim
- Insatisfatória
- Muito insatisfatória
- Não tenho conhecimento

6. **Considerações:**

Qual o status atual do enquadramento na Bacia Hidrográfica Piracicaba, Capivari e Jundiá?7. *Marcar apenas uma oval.*

- Inexistente. Cursos hídricos automaticamente em Classe 2 *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 13.*
- Em trâmite no comitê
- Aprovada pelo comitê
- Submetido ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos para deliberação
- Em fase de ajustes solicitado pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos
- Aprovado pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos

8. **Considerações**

Quais itens a seguir são considerados na proposta de enquadramento na Bacia Hidrográfica Piracicaba, Capivari e Jundiá?

9. Marque todas que se aplicam.

- Usos preponderantes
- Usos pretendidos pela sociedade local
- Participação social (comunidade local)

10. Considerações:

Quais parâmetros foram considerados para o enquadramento de corpos hídricos na Bacia Hidrográfica Piracicaba, Capivarí e Jundiá?

11. Marque todas que se aplicam.

- DBO (5,20)
- Oxigênio dissolvido
- Fósforo total
- Nitrato
- Nitrito
- Nitrogênio amoniacal total
- Não tenho conhecimento

12. Se haver outros, citar:

O Instrumento Outorga dos direitos de uso de recursos hídricos foi implementado na Bacia Hidrográfica Piracicaba, Capivarí e Jundiá?

13. Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 19.*
- Não tenho conhecimento *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 19.*

14. Considerações:

Nos critérios de outorga da Bacia Hidrográfica Piracicaba, Capivarí e Jundiá é considerada a classe do curso hídrico?

15. *Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 19.*
- Não tenho conhecimento *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 19.*

16. **Considerações:**

Quais parâmetros são considerados nos critérios de outorga da Bacia Hidrográfica Piracicaba, Capivarí e Jundiá?

17. *Marque todas que se aplicam.*

- DBO (5,20)
- Oxigênio dissolvido
- Fósforo total
- Nitrato
- Nitrito
- Nitrogênio amoniacal total
- Não tenho conhecimento

18. **Outros parâmetros?**

O instrumento cobrança pelo uso de recursos hídricos foi implementado na Bacia Hidrográfica Piracicaba, Capivarí e Jundiá?

19. *Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 25.*
- Não tenho conhecimento *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 26.*

20. Considerações:

Julgue a seguinte afirmação: Os recursos financeiros oriundos da cobrança na Bacia Hidrográfica Piracicaba, Capivarí e Jundiá são suficientes para a elaboração da proposta de enquadramento dos cursos hídricos ou acompanhamento desta, caso já implementada.

21. *

Marcar apenas uma oval.

- Concordo *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 26.*
- Concordo fortemente *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 26.*
- Discordo
- Discordo fortemente
- Não tenho conhecimento *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 26.*

22. Considerações:

Julgue a seguinte afirmação: A revisão da cobrança pelo uso de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica Piracicaba, Capivarí e Jundiá seria um fator que corroboraria para a realização do enquadramento nos moldes da Resolução CNRH n. 91/2008 ou acompanhamento se este já esteja implementado.

23. *Marcar apenas uma oval.*

- Concordo *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 26.*
- Concordo fortemente *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 26.*
- Discordo *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 26.*
- Discordo fortemente *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 26.*
- Não tenho conhecimento *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 26.*

24. Considerações:

Julgue a seguinte afirmação: A implantação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos seria um fator que corroboraria para elaboração de estudos de enquadramento de cursos hídricos superficiais ou o acompanhamento deste, caso já esteja implementado.

25. *Marcar apenas uma oval.*

- Concordo
 Concordo fortemente
 Discordo
 Discordo fortemente
 Não tenho conhecimento

Julgue a seguinte afirmação: A quantidade e distribuição de pontos de monitoramento de qualidade das águas superficiais na Bacia Hidrográfica Piracicaba, Capivarí e Jundiá é satisfatória.

26. *

Marcar apenas uma oval.

- Concordo *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 30.*
 Concordo fortemente *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 30.*
 Discordo
 Discordo fortemente
 Não tenho conhecimento *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 30.*

27. Considerações

Em caso de desconcordância na questão anterior, a insatisfatória quantidade e distribuição dos pontos de monitoramento é um fator que dificulta o enquadramento destes cursos hídricos?

28. *

Marcar apenas uma oval.

- Concordo
- Concordo fortemente
- Discordo
- Discordo fortemente
- não tenho conhecimento

29. **Considerações**

Quais as principais fontes poluidoras das águas doces superficiais presentes na Bacia Hidrográfica Piracicaba, Capivarí e Jundiá?

30. *Marque todas que se aplicam.*

- Indústria
- Esgotamento sanitário
- Agricultura
- Pecuária
- Áreas urbanas

31. **Outros?**

Julgue a seguinte afirmação: A quantidade de pontos de monitoramento fluviométrico das águas superficiais na Bacia Hidrográfica Piracicaba, Capivarí e Jundiá é satisfatória.

32. *

Marcar apenas uma oval.

- Concordo *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 37.*
- Concordo fortemente *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 37.*
- Discordo
- Discordo fortemente
- Não tenho conhecimento *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 37.*

33. **Considerações:**

Em caso de desconcordância na questão anterior, você julga que a insatisfatória quantidade de pontos de monitoramento fluviométrico dificulta o enquadramento dos cursos hídricos?

34. *

Marcar apenas uma oval.

- Concordo
- Concordo fortemente
- Discordo
- Discordo fortemente

35. **Considerações:**

36. Qual seria a quantidade adequada de pontos de monitoramento da qualidade hídrica e de pontos fluviométricos na bacia de hidrográfica (visando a proposta e implementação do enquadramento)? *

Julgue a seguinte afirmação: O corpo técnico da ANA é suficiente e apto para a elaboração da proposta de

enquadramento ou acompanhamento (se o enquadramento já foi implementado) o de cursos hídricos em consonância aos preceitos da Resolução CNRH n. 91/2008.

37. *Marcar apenas uma oval.*

- Concordo
 Concordo fortemente
 Discordo
 Discordo fortemente
 Não tenho conhecimento

38. **Considerações**

Julgue a seguinte afirmação: a ampla extensão (área) da bacia hidrográfica é um fator dificultador para implantação do enquadramento ou acompanhamento (se este já está implementado), considerando as especificidades de cada curso hídrico, usos pretendidos, usos preponderantes e participação social como preconiza a Resolução CNRH n. 91/2008.

39. *Marcar apenas uma oval.*

- Concordo
 Concordo fortemente
 Discordo
 Discordo fortemente
 Não tenho conhecimento

40. **Considerações**

Julgue a seguinte afirmação: Há uma articulação institucional entre a ANA, os Comitês de Bacias e os estados, bem como

municípios, que atuam no ordenamento de seus territórios na discussão do enquadramento.

41. *Marcar apenas uma oval.*

- Concordo
 Concordo fortemente
 Discordo
 Discordo fortemente
 Não tenho conhecimento

Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 43.

42. **Considerações**

Em caso da ausência de articulação entre a ANA, os Comitês de Bacias interestaduais e os municípios quanto ao enquadramento, quais medidas poderiam ser adotadas para sua promoção?

43.

Caso julgue pertinente, elenque outros fatores/medidas que porventura não foram apresentados neste questionário, mas que possam corroborar para a implementação do enquadramento dos cursos hídricos na bacia hidrográfica.

44.

Obrigado pela sua participação.
