

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

PEDRO OLIVEIRA FARIA

**O ENQUADRAMENTO DAS ÁGUAS DOCES SUPERFICIAIS NO BRASIL:
DESAFIOS E POTENCIALIDADES PARA A GESTÃO DA QUALIDADE HÍDRICA**

**Ilha Solteira
2021**

PEDRO OLIVEIRA FARIA

**O ENQUADRAMENTO DAS ÁGUAS DOCES SUPERFICIAIS NO BRASIL:
DESAFIOS E POTENCIALIDADES PARA A GESTÃO DA QUALIDADE HÍDRICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – Unesp
como parte dos requisitos para obtenção do título
de bacharel.

Denise Gallo Pizella
Orientadora

FICHA CATALOGRÁFICA

Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

F224e Faria, Pedro Oliveira.
O enquadramento das águas doces superficiais no Brasil: desafios e potencialidades para a gestão da qualidade hídrica / Pedro Oliveira Faria. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2022
94 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas) -
Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2022

Orientador: Denise Gallo Pizella
Inclui bibliografia

1. Recursos hídricos. 2. Qualidade hídrica. 3. Gestão hídrica.

ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**"O ENQUADRAMENTO DAS ÁGUAS DOCES SUPERFICIAIS NO BRASIL: DESAFIOS E POTENCIALIDADES PARA A GESTÃO DA QUALIDADE HÍDRICA"****PEDRO OLIVEIRA FARIA****REGULAMENTO SOBRE A AVALIAÇÃO:**

Artigo 25º - § 2º A apresentação pública do trabalho de TCC deverá ser de no mínimo 20 (vinte) minutos e máxima de 40 (quarenta) minutos. Após um intervalo de 5 (cinco) minutos, haverá a arguição do Trabalho pelos examinadores. O tempo de arguição, será de até 15 (quinze) minutos para cada examinador, e até 15 (quinze) minutos o tempo para a resposta do(a) aluno(a) a cada examinador ou no caso de se optar pelo diálogo o tempo conjunto entre examinador e acadêmico(a) será de no máximo 30 (trinta) minutos.

Artigo 24º - No julgamento do TCC, a banca examinadora deverá avaliar a apresentação oral, escrita e a defesa do trabalho durante a arguição. O conceito final será APROVADO(A) ou REPROVADO(A).

COMISSÃO EXAMINADORA

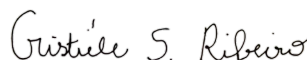
1ª EXAMINADORA (Orientadora-Presidente)

Nome: Profª. Drª. Denise Gallo Pizella _____



2ª EXAMINADORA

Nome: Profª. Drª. Cristiéle da Silva Ribeiro _____



3ª EXAMINADORA

Nome: Profª. Drª. Simone Mendonça dos Santos _____

**CONCEITO** Aprovado(a) Reprovado(a)

Ilha Solteira-SP, 08 de fevereiro de 2022.

DEDICATÓRIA

Dedico a minha família que me apoiou durante todo o curso, especialmente a minha mãe, que fez de tudo para que eu tivesse acesso a uma boa Universidade e a minha avó Aparecida, que me viu entrar na faculdade e sonhava em me ver formado.

AGRADECIMENTOS

A minha orientadora, Profa. Dra. Denise Gallo Pizella, por todos os ensinamentos durante o meu trajeto dentro da Universidade, graças a eles pude aprimorar o meu senso crítico e entender a importância de sempre se impor contra as injustiças.

A todos os professores da UNESP e do ensino básico que contribuíram para a minha formação e para o meu interesse pela Biologia.

Aos meus colegas de sala, pela parceria durante todos estes anos e por toda a ajuda nos momentos difíceis.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pelo financiamento do processo de iniciação científica número 2018/10392-7, possibilitando a realização deste trabalho.

RESUMO

O enquadramento das águas doces superficiais é um instrumento de gestão hídrica que consiste na classificação dos corpos hídricos em classes de qualidade, de acordo com os usos preponderantes que são atribuídos aos mesmos. Para que se tenha uma aplicação efetiva do enquadramento, foram criadas cinco classes de qualidade hídrica, sendo elas a classe Especial, 1, 2, 3 e 4, em que os usos das águas superficiais são mais nobres nas classes de melhor qualidade. Desta forma, o enquadramento é uma medida necessária para a conservação hídrica, logo, o objetivo do trabalho, é identificar as principais dificuldades e potencialidades de se implementar o instrumento nas bacias hidrográficas do Brasil. Para se obter estes dados, um questionário eletrônico foi enviado para os Comitês de Bacia brasileiros e para pesquisadores da área de recursos hídricos, também foram analisados cinco diferentes Planos de Bacia, cada um referente a uma região administrativa do território brasileiro (Sul, Sudeste, Norte, Nordeste e Centro-Oeste). As respostas e os Planos de Bacia foram analisados e os principais desafios encontrados foram a falta de postos de monitoramento da qualidade hídrica, a falta de técnicos nos órgãos gestores, a falta de recursos financeiros, a falta de estudos que ofereçam subsídio para as propostas de enquadramento, a poluição dos corpos hídricos, a falta de dados sobre empreendimentos licenciados e que possuam outorga e a falta de articulação institucional entre os órgãos gestores de recursos hídricos e os municípios. Estas dificuldades, quando solucionadas, representam as potencialidades que cada Bacia Hidrográfica possui para aprimorar a gestão hídrica de suas águas doces superficiais, pois são pontos de grande importância e relevância para o diagnóstico das bacias e para a implementação das propostas de enquadramento.

Palavras-chave: enquadramento; recursos hídricos; gestão hídrica; bacia hidrográfica; corpos hídricos; qualidade hídrica.

ABSTRACT

The superficial water bodies framing is an instrument of water management that consists in the classification of water bodies into quality classes, according to the preponderant uses that are assigned to them. To have an effective application of the superficial water bodies framing, were created five water quality classes, being them Special, 1, 2, 3 and 4, in which the uses of the superficial waters are more noble in the classes of better quality. Therefore, the water bodies framing is a necessary measure for water conservation, for that reason, the purpose of this paper is to indentify the main difficulties and potentialities to implement this instrument in the management of brazilian watersheds. To obtain these data, a questionnaire was sent to the brazilian watersheds committes and for some water resources area researchers, five different basin plans were also analyzed, each reffering to an administrative region in the brazilian territory (South, Southeast, North, Northeast and Midwest). The main challenges found in the analisis of the basin plans and the answers to the questionnaire were the lack of water quality monitoring stations, the lack of technicians in the managing bodies, the lack of financial resources, the lack of studies that offers subsidy to the water bodies framing proposals, the water bodies pollution, the lack of data about the licensed enterprises, and the lack of institutional articulation between water managing bodies and the cities. This difficulties, when solved, represents the potentialities that the watersheds have to aprimorate the water management, because they are very important and relevant to the watersheds diagnosis and to the implementation of water bodies framing proposals.

Keywords: water bodies framing; water resources; water management, watersheds; water bodies; water quality.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	OBJETIVOS.....	20
2.1	OBJETIVO GERAL.....	20
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
3	METODOLOGIA.....	20
3.1	ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO.....	21
3.2	SELEÇÃO DOS ATORES SOCIAIS PARA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO ELETRÔNICO.....	21
3.3	INTERPRETAÇÃO DOS DADOS DOS QUESTIONÁRIOS.....	22
3.4	ESTUDO DE CASO COM PLANOS DE BACIAS.....	22
4	RESULTADOS.....	23
4.1	RESPOSTAS OBTIDAS NO QUESTIONÁRIO ENVIADO AOS COMITÊS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS E PESQUISADORES DA ÁREA DE RECURSOS HÍDRICOS.....	23
4.1.1	Questão 1.....	23
4.1.2	Questão 2 – Respostas dos representantes dos Comitês de Bacia.....	23
4.1.3	Questão 2 – Respostas dos pesquisadores da área de recursos hídricos.....	25
4.1.4	Questão 3 – Respostas dos representantes dos Comitês de Bacia.....	26
4.1.5	Questão 3 – Respostas dos pesquisadores da área de recursos hídricos.....	28
4.1.6	Questão 4 – Respostas dos representantes dos Comitês de Bacia.....	30
4.1.7	Questão 4 – Respostas dos pesquisadores da área de recursos hídricos.....	32
4.1.8	Questão 5 – Respostas dos representantes dos Comitês de Bacia.....	33
4.1.9	Questão 5 – Respostas dos pesquisadores da área de recursos hídricos.....	34
4.1.10	Questão 6 – Respostas dos representantes dos Comitês de Bacia.....	36
4.1.11	Questão 6 – Respostas dos pesquisadores da área de recursos hídricos.....	37
4.1.12	Questão 7 – Respostas dos representantes dos Comitês de Bacia.....	39
4.1.13	Questão 7 – Respostas dos pesquisadores da área de recursos hídricos.....	40
4.1.14	Questão 8 – Respostas dos representantes dos Comitês de Bacia.....	42
4.1.15	Questão 8 – Respostas dos pesquisadores da área de recursos hídricos.....	43
4.1.16	Questão 9 – Respostas dos representantes dos Comitês de Bacia.....	44
4.1.17	Questão 9 – Respostas dos pesquisadores da área de recursos hídricos.....	46

4.1.18	Questão 10 – Respostas dos representantes dos Comitês de Bacia.....	48
4.1.19	Questão 10 – Respostas dos pesquisadores da área de recursos hídricos....	49
4.1.20	Questão 11 – Respostas dos representantes dos Comitês de Bacia.....	49
4.1.21	Questão 11 – Respostas dos pesquisadores da área de recursos hídricos....	50
4.2	ANÁLISE DE PLANOS DE BACIA DAS CINCO REGIÕES ADMINISTRATIVAS BRASILEIRAS: qualidade hídrica e situação de enquadramento nas águas doces superficiais.....	51
4.2.1	O enquadramento das águas doces superficiais na Bacia Hidrográfica dos Rios Taquari e Antas (G040) – RS (Região Sul).....	51
4.2.2	O enquadramento das águas doces superficiais na Bacia Hidrográfica do Rio Formoso – TO (Região Norte).....	59
4.2.3	O enquadramento das águas doces superficiais na Bacia Hidrográfica do Rio Ivinhema – MS (Região Centro-Oeste).....	65
4.2.4	O enquadramento das águas doces superficiais na Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria do Doce – ES (Região Sudeste).....	71
4.2.5	O enquadramento das águas doces superficiais na Bacia Hidrográfica do Rio Japarutuba – SE (Região Nordeste).....	80
5	DISCUSSÃO.....	86
6	CONCLUSÃO.....	88
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	90
8	ANEXO I – QUESTIONÁRIO ELETRÔNICO.....	92

1 INTRODUÇÃO

A água o elemento natural renovável de importância vital para a sobrevivência de todos os organismos vivos que habitam nosso planeta. Entretanto, ao ser adotado o termo "recurso hídrico", atribui à água valor econômico, vinculando-a a qualquer tipo de uso viável à economia (BRAGA et al., 2015).

Há controvérsias no que diz respeito à distinção entre os termos "água" e "recurso hídrico". Segundo Granziera (2003), o Código das Águas de 1934 não menciona o termo "recursos hídricos" quando se refere aos usos da água, ou seja, a mesma não possui um valor econômico em relação aos usos definidos no Código e, sim, é interpretada como um elemento natural, cujo aproveitamento destina-se a um serviço público. Logo, essa diferença entre os significados não é abordada. Contudo, em 8 de janeiro de 1997, 63 anos após ser decretado o Código das Águas, foi elaborada a Lei de nº 9.433, também conhecida como Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), onde a água é vista como um recurso dotado de valor econômico intrínseco.

Quando se pensa em quantidade hídrica, logo se faz uma associação com a famosa frase de Guilherme Arantes: "Terra, planeta água". Todavia, essa abundância está mais relacionada com o volume de água salgada. Estima-se que 97,5% do volume total de água presente na Terra pertença aos mares e oceanos e que apenas 2,5% seja de água doce. Ao refinar essa porcentagem de 2,5%, se obtém números ainda menores em relação à água acessível para captação e utilização humanas, com apenas 0,3% presente na superfície terrestre na forma de rios e lagos e outros 29,9% referentes às águas subterrâneas. Por fim, a grande quantidade de água doce impossibilitada de ser utilizada pelo homem está nas calotas polares e geleiras, representando 68,9% do total (BRAGA et al., 2015).

Vale ressaltar que a distribuição das águas doces superficiais e subterrâneas varia tanto internacionalmente, de país para país, quanto nacionalmente, dentro do território nacional. Os

continentes com maior quantidade de reservatórios de água doce são América do Sul, América do Norte e Ásia, sendo que na América do Sul, o Brasil representa 53% do total de água, onde a capacidade hídrica de nosso país em relação a outros está ligada principalmente à bacia amazônica, pois esta representa 72% da disponibilidade hídrica (BORSOI; TORRES, 1997).

Devido à grande extensão da bacia amazônica, a região Norte é a que possui a maior concentração de recursos hídricos superficiais no território brasileiro, correspondendo a 70% do total. A região Centro-Oeste se encontra em segundo lugar, com detentora de 15% das reservas de água doce superficial. Já as regiões Sul e Sudeste possuem 12% da distribuição de recursos hídricos cada, salientando que estas duas regiões são responsáveis pelo maior consumo de água doce no Brasil. Em contrapartida, a região Nordeste detém apenas 3% do valor total de recursos hídricos, fato relacionado a fatores como clima e baixa permeabilidade do solo (BORSOI; TORRES, 1997).

O ciclo hidrológico é o responsável por manter os níveis de água doce estabilizados nas reservas hídricas através de processos que estão interligados e que acabam resultando na renovação da água. De maneira resumida, a água evapora, é condensada na forma de nuvens e acaba se precipitando através das chuvas ou da neve, retornando para o estado líquido onde, ao precipitar, pode regressar aos reservatórios, ao mar ou então se infiltrar no solo, atingindo ou não o lençol freático. Neste ciclo, a água passa pelos três estados fundamentais, sólido, gasoso e líquido, sendo o último o de maior interesse, pois é o que atende as necessidades dos seres humanos e de outros organismos animais e vegetais. Até meados da década de 80, o que se tinha em mente era que a quantidade de água no planeta era uma constante, regulada através do ciclo hidrológico, porém, descobertas recentes sugerem que montes gigantes de neve provenientes do espaço podem ter adentrado a atmosfera, se evaporando e adicionando a

cada 10 mil anos 3 trilhões de toneladas de água (TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2011).

Como dito anteriormente, a água doce é essencial para suprir as necessidades do homem e de outros organismos vivos, logo podemos verificar que, na história humana, tal recurso sempre foi um símbolo político de poder para aqueles que o possuíam. Na sociedade contemporânea, a água passou a ter uma gestão cooperativa, seja ela entre municípios, estados ou até mesmo entre países, sendo essa forma organizacional de se administrar os recursos hídricos, fundamental para reduzir os conflitos de interesse para que as necessidades de todos sejam atendidas, salve exceções em regiões conflituosas como Israel e Palestina (BRAGA et al., 2015).

Dentre essas necessidades, pode-se destacar sua utilização doméstica como um dos usos múltiplos do recurso, que está presente de maneira mais clara na vida cotidiana, em tarefas simples como banho e lavagem de roupas. No entanto, se faz diariamente uso do recurso de múltiplas formas, como meio para a dessedentação de animais, mineração, navegação, turismo, agricultura, pecuária, indústria e produção de hidroeleticidade. Logo, tudo que se consome tem sua origem a partir de um processo envolvendo este bem natural (TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2011).

No decorrer dos anos, a demanda por água aumentou, principalmente devido ao rápido desenvolvimento econômico de alguns países, havendo distinção de seu uso por nações. Deste modo, as áreas de maior consumo hídrico em países subdesenvolvidos e emergentes são agricultura e pecuária, enquanto que, em países desenvolvidos, a indústria é a maior utilizadora de recursos hídricos (TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2011).

Diante de tamanha importância da água no cotidiano da população, é de se esperar que este recurso seja prioridade quando o assunto é sua conservação. No entanto, historicamente, o impacto causado neste bem afeta diretamente a espécie humana, assim como outros

organismos. A perturbação, derivada das atividades antrópicas no ambiente natural, é decorrente da necessidade de desenvolvimento econômico das nações em suas diversas atividades (TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2011).

A degradação está presente tanto nas águas superficiais, através da construção de represas, desmatamento e poluição, quanto nas águas subterrâneas, que podem ser afetadas devido a percolação de resíduos tóxicos derivados de aterros sanitários, uso de agrotóxicos ou de acidentes envolvendo combustíveis. Os efeitos decorrentes dessas interferências são variados, comprometendo a qualidade das águas e os ecossistemas nelas presentes. Tais implicações muitas vezes impossibilitam que os recursos hídricos sejam utilizados para suas múltiplas finalidades, conforme desejável na PNRH, podendo gerar impactos negativos sobre a saúde dos humanos e também na economia local, regional ou nacional (TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2011).

Perante esse cenário de dependência humana dos recursos hídricos, é essencial que se tenha uma gestão moderna e efetiva das águas. No Brasil, conforme apresentado, foi criada a Política Nacional dos Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/97, art.2) que tem como objetivos:

- I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
- II - a 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.
- IV - incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais.

(BRASIL, 1997, art.2)

Para atingir estes objetivos, é necessário implementar os instrumentos de gestão dos recursos hídricos, assim discriminados no artigo 5º. da PNRH:

- I - os Planos de Recursos Hídricos;
- II - o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;
- III - a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;

- IV - a cobrança pelo uso de recursos hídricos;
 - V - o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.
- (BRASIL, 1997, art.5)

Dentre os instrumentos citados acima, o enquadramento dos corpos de água em classes de qualidade é o que aborda de maneira integrada a quantidade e qualidade da água, tendo na bacia hidrográfica a unidade territorial de planejamento para a aplicação deste conceito. A gestão e tomada de decisões referentes ao enquadramento dos corpos de água de uma bacia deve ser feita de maneira participativa por meio dos Comitês de bacia e apresentados nos Planos de Bacia (TORRES et al., 2016).

O enquadramento nada mais é do que um sistema de classificação dos corpos d'água que, segundo Granziera (2003), significa estabelecer níveis de qualidade para as águas superficiais (sejam elas doces, salobras ou salinas), em face dos usos preponderantes que se dão às mesmas, os quais podem ser mais ou menos exigentes em termos de qualidade.

De acordo com o que se foi discutido, o enquadramento de bacias hidrográficas segundo a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/97, art.9) tem como intuito:

- I - assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas;
- II - diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.

(BRASIL, 1997, art.9)

Deste modo, o instrumento busca assegurar às águas qualidades compatíveis com os usos mais exigentes a que forem destinadas e, simultaneamente, diminuir os custos de combate à poluição (BITENCOURT; FERNANDES; GALLEGGO, 2019).

Para que se tenha uma aplicação efetiva do enquadramento, foram criadas cinco classes de qualidade hídrica, segundo a Resolução CONAMA nº 357/05, que as define como um “[...] conjunto de condições e padrões de qualidade de água necessários ao atendimento dos usos preponderantes, atuais ou futuros” (BRASIL, 2005, art.2, inciso IX). Logo, o sistema de classes ficou estabelecido da seguinte maneira segundo tal Resolução, em seu artigo 4º.:

I - classe especial: águas destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção;
- b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e,
- c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

II - classe 1: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000;
- d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e
- e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

III - classe 2: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000;
- d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- e) à aqüicultura e à atividade de pesca.

IV - classe 3: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;
- b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
- c) à pesca amadora;
- d) à recreação de contato secundário; e
- e) à dessedentação de animais.

V - classe 4: águas que podem ser destinadas:

- a) à navegação; e
- b) à harmonia paisagística.

(BRASIL, 2005, art.4)

Conforme apresentado na Resolução CONAMA 357/05, as classes apresentam qualidades distintas, que pioram na sequência da classe especial à 4 e, conseqüentemente, os usos admitidos em cada classe são também distintos, sendo os mais nobres possíveis somente nas classes de melhor qualidade, como a especial e a classe 1. Este fato é preocupante na medida em que, quanto pior for o padrão de qualidade hídrica, mais restritos ficam os usos que podem ser feitos e, caso sejam almejados usos para fins mais nobres, os custos do

tratamento serão altos. Dada esta questão, o enquadramento é um instrumento de planejamento que visa à reclassificação das águas de forma progressiva, de acordo com as possibilidades técnicas e financeiras existentes na bacia em que o corpo d'água se encontra (ANA, MMA, 2013).

A classificação da qualidade das águas como apresentado acima tem como objetivo a proteção da população e da vida aquática, pois, ao adotar a classe especial como parâmetro para os usos mais exigentes como abastecimento para consumo humano e preservação dos ambientes aquáticos, principalmente em Unidades de Conservação, se tem conseqüentemente a manutenção da saúde pública e do ecossistema de determinado local. Ao mesmo tempo, se procura garantir os usos múltiplos da água, posto que há atividades humanas que não necessitam de uma boa qualidade hídrica, tais como a irrigação de cerealíferas e a navegação (GRANZIERA, 2003).

O enquadramento de um corpo hídrico possui um procedimento descrito na Resolução CNRH 91/08, sendo apresentado como um processo que envolve várias etapas de ordem técnica, sendo a primeira delas a realização de um diagnóstico da bacia hidrográfica em questão, ou seja, a água é analisada para se obter informações sobre sua qualidade atual, mediante a seleção de parâmetros de qualidade e o conhecimento do regime hídrico ao longo do ano. Também são levantadas informações sobre os usos preponderantes e as principais fontes de poluição hídrica, além da identificação de locais que devam receber uma maior atenção (em termos de qualidade hídrica), como áreas protegidas por lei, como Unidades de Conservação e Terras Indígenas. Em seguida, é realizada a etapa prognóstica, por meio da qual se faz necessária a identificação da vazão de referência do corpo hídrico em estudo, a definição dos parâmetros de qualidade prioritários, a evolução das cargas poluidoras e as demandas pelo uso da água. A proposta de enquadramento é realizada tendo em vista os usos mais restritivos da água que lhe forem designados, sendo elaborados planos e programas que

garantam a meta de qualidade proposta, com medidas de controle da poluição e de monitoramento constantes. Para tal, se faz necessário o levantamento dos custos para a execução de tais programas, para que o enquadramento se efetive (BRASIL, 2008; ANA, MMA, 2013).

É importante salientar que, durante a elaboração do Plano de Bacia, são feitas consultas públicas, para que as necessidades de diferentes setores da sociedade sejam atendidas. Após a elaboração da proposta de enquadramento e sua deliberação pelo Comitê de Bacia, o Conselho Estadual ou Nacional de Recursos Hídricos (dependendo do domínio do corpo hídrico, se estadual ou da União), há a resolução do enquadramento. É crucial que, durante a implementação do enquadramento, ocorra o acompanhamento das medidas do programa de efetivação, que será realizado pelos órgãos que perfazem o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, como o Comitê de Bacia, o Conselho de Recursos Hídricos correspondente e os órgãos ambientais de fiscalização e monitoramento. No entanto, quando da ausência de enquadramento, o corpo hídrico é considerado como sendo classe 2 (GRANZIERA, 2003; BRASIL, 2005; PIZELLA, SOUZA, 2007; ANA, MMA, 2013).

Conforme apresentado, o enquadramento é uma ferramenta que auxilia na manutenção e melhoria da qualidade das águas doces superficiais, que em sua maioria não se encontra enquadrada, prejudicando a determinação dos usos das águas na bacia hidrográfica, por meio das outorgas. Outro problema encontrado é a existência de uma classe de qualidade como a 4, que permite somente dois usos das águas, quais sejam, navegação e harmonia paisagística. Na medida em que a legislação permite que águas sejam poluídas de modo a não possibilitar outros usos, há um paradoxo com as prerrogativas da PNRH, que busca a conservação das águas em termos qualiquantitativos, visando um desenvolvimento sustentável (PIZELLA, SOUZA, 2007).

Outro tópico a ser solucionado no Brasil em termos de qualidade hídrica é a questão do saneamento básico o qual, por se tratar de um direito, se espera que todo cidadão tenha acesso ao sistema de abastecimento, coleta de esgoto e seu tratamento. Contudo, as regiões periféricas dos municípios e até mesmo municípios inteiros não são contemplados com esta infraestrutura básica, refletindo em um problema de saúde pública. Além disto, quando se há corretamente a realização destes serviços em um município, é fundamental que o município vizinho também os execute de maneira satisfatória, para que os corpos hídricos tenham um padrão de qualidade adequado aos usos múltiplos que são designados na PNRH (BORSOI, TORRES, 1997).

Dentre as dificuldades na gestão da qualidade dos recursos hídricos há também as deficiências em termos de seu monitoramento e fiscalização, levando corpos hídricos já enquadrados a ficar em desacordo com a classe de qualidade designada (DINIZ et al, 2006; BRANDÃO et al., 2006). Pelo presente, o enquadramento dos corpos hídricos superficiais, sobretudo os de água doce, é uma medida necessária para a conservação hídrica, proporcionando o conhecimento a respeito das bacias hidrográficas, que deve ser utilizado para atender as demandas da população ao mesmo tempo em que o ambiente natural é mantido para os demais seres vivos, de modo a levar o país a um desenvolvimento sustentável.

Dada a necessidade de se estabelecer padrões de qualidade hídrica para os corpos hídricos superficiais de água doce segundo a Resolução CONAMA 357/05, são necessários estudos que identifiquem as dificuldades quanto à sua proposição e efetivação nas bacias hidrográficas brasileiras, assim como as boas práticas que estão sendo adotadas para a proposição do instrumento e sua manutenção. É neste sentido que este projeto se justifica.

2 OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Tendo em vista a importância do enquadramento das águas doces superficiais para a gestão da qualidade hídrica e constatando-se a baixa implementação deste instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos, este trabalho se objetiva a identificar os principais desafios e potencialidades para sua operacionalização.

2.2. Objetivos específicos

- (a) Identificar os atores chave que atuam na gestão da qualidade hídrica para o envio de um questionário eletrônico (representantes de Comitês de Bacia Hidrográfica e de pesquisadores que atuam na área de gestão de qualidade hídrica) e analisar a percepção destes atores chave sobre a operacionalização do enquadramento nas bacias hidrográficas.
- (b) Avaliar as propostas de enquadramento das águas doces superficiais contidas em Planos de Bacia Hidrográfica de rios estaduais.
- (c) Por meio das informações obtidas nos itens (a) e (b), deste modo, identificar os principais desafios e oportunidades para a operacionalização do enquadramento das águas doces superficiais brasileiras.

3 METODOLOGIA

Este trabalho apresenta uma abordagem qualitativa, pois se trata de um estudo onde são empregados questionários semi-estruturados, cuja interpretação foi realizada por meio da análise de conteúdo das questões abertas, segundo Bardin (2011). Além disto, foram analisadas as propostas de enquadramento, quando existentes, presentes nos Planos de Bacias Hidrográficas estaduais. Para tanto, seguiu-se as seguintes etapas:

3.1. Elaboração do questionário:

O questionário, cujo roteiro das questões se encontra no Anexo I deste Projeto de Pesquisa, foi desenvolvido em plataforma digital e enviado ao endereço eletrônico dos participantes da pesquisa, preservando-se seu anonimato. A maioria das questões são de múltipla escolha, mas momentos de dissertação também foram possibilitados aos sujeitos da pesquisa. Ressalta-se que, na apresentação do estudo, os participantes somente seriam direcionados a responderem as questões, após concordarem com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), por questões de ética na pesquisa.

3.2. Seleção dos atores sociais para aplicação do questionário eletrônico:

Os questionários foram enviados a 149 dos 183 Comitês de Bacia Hidrográficas estaduais existentes no país, pois os 34 Comitês não contemplados na pesquisa não possuem endereço de e-mail válido. 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. Tal escolha se dá em função da necessidade de conhecimento técnico para a obtenção das respostas e das peculiaridades de cada Comitê de Bacia, que define as Câmaras Técnicas necessárias para seu bom andamento. Caso não houvesse, em algum Comitê selecionado, alguma Câmara Técnica relacionada a estes temas, o mesmo seria retirado da pesquisa.

Para a seleção dos pesquisadores que atuam na área de qualidade hídrica, foi feita uma busca na Plataforma Lattes, onde foi inserida a palavra-chave “enquadramento”, no item “Buscar Currículo Lattes” em “assunto/título ou palavra chave da produção”. Com os resultados obtidos, foram selecionados pesquisadores lotados em Universidades e/ou outros Centros de pesquisa.

3.3. Interpretação dos dados dos questionários:

Os dados analisados foram apresentados de forma descritiva e por meio de gráficos que auxiliem a visualização das respostas. Inferências foram levantadas a respeito dos principais obstáculos e potencialidades para a implementação do enquadramento das águas doces superficiais no Brasil, buscando-se comparar as respostas obtidas com informações presentes na literatura especializada. Os gráficos foram distintos para os pesquisadores da área de recursos hídricos e para os representantes dos Comitês de Bacias.

3.4. Estudo de caso com Planos de Bacias

Tendo em vista que os Planos de Bacias Hidrográficas apresentam o diagnóstico de uma dada bacia, em termos qualitativos e quantitativos da água, dos usos deste bem e das condições do solo que conduzem seu estado, dentre outros fatores, além de uma etapa prognóstica indicando as prioridades de outorga e a proposta de enquadramento dos recursos hídricos, há informações importantes neste instrumento acerca das dificuldades e possibilidades para a implantação do enquadramento dos corpos hídricos superficiais. Deste modo, foram analisados cinco Planos de Bacia Hidrográfica de rios estaduais pertencentes, cada um, a uma região administrativa brasileira, sorteados aleatoriamente. Nestes, foi identificado se existe alguma proposta de enquadramento segundo a Resolução CONAMA 357/05 e, caso haja, qual a metodologia utilizada e as principais dificuldades encontradas para tal, assim como as potencialidades para sua proposição e implementação.

4 RESULTADOS

4.1. Respostas obtidas no questionário enviado aos Comitês de Bacias Hidrográficas e Pesquisadores da Área de Recursos Hídricos

De acordo com as perguntas presentes no Anexo I, foram obtidas as seguintes considerações por parte dos representantes dos Comitês de Bacias Hidrográficas do Brasil e dos pesquisadores da área de recursos hídricos para as respectivas questões:

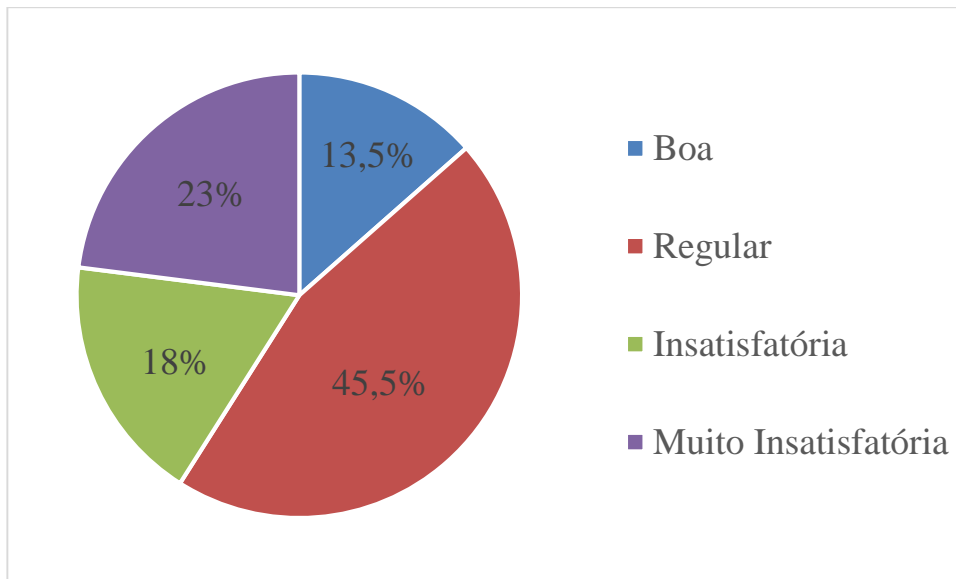
4.1.1. Questão 1

Para a pergunta “Qual a sua área de atuação?”, ao todo, foram recebidas 22 respostas dos representantes dos Comitês de Bacia, correspondendo a aproximadamente 15% do total de questionários enviados aos 149 Comitês que possuem endereços de e-mail válidos. Dos pesquisadores foram recebidas 17 respostas dos 118 questionários enviados, totalizando aproximadamente 14% do total.

4.1.2. Questão 2 – Respostas dos representantes dos Comitês de Bacia

Ao serem questionados com a questão “De acordo com seus conhecimentos, como está a situação das águas doces superficiais brasileiras em termos qualitativos?”, aproximadamente 45,5% dos participantes considerou a qualidade hídrica como “Regular”, 23% como “Muito Insatisfatória”, 18% como “Insatisfatória”, e 13,5% como “Boa” como mostra o gráfico 1. Nenhum dos participantes assinalou a opção “Excelente”.

Gráfico 1 - Qualidade hídrica das águas doces superficiais brasileiras de acordo com os representantes dos Comitês de Bacia.



Fonte: Autoria própria.

Pode-se observar que uma pequena parcela dos respondentes, apenas 13,3%, acredita que a qualidade das águas doces superficiais brasileiras se encontra em boas condições, enquanto que a maioria dos respondentes se dividiu entre as opções em que a qualidade hídrica se encontra regular ou insatisfatória, demonstrando que locais com boa qualidade hídrica se encontram mais escassos.

De acordo com o respondente 1, as águas doces superficiais do Brasil se encontram em um estado regular de qualidade pois, principalmente em regiões menos populosas, as águas apresentam uma qualidade razoável apesar dos impactos causados pela antropização. Entretanto, de acordo com o respondente 3, os rios recebem diariamente uma grande quantidade de esgoto doméstico e industrial, bem como defensivos agrícolas, logo, a qualidade hídrica das águas doces superficiais brasileiras se encontra muito insatisfatória.

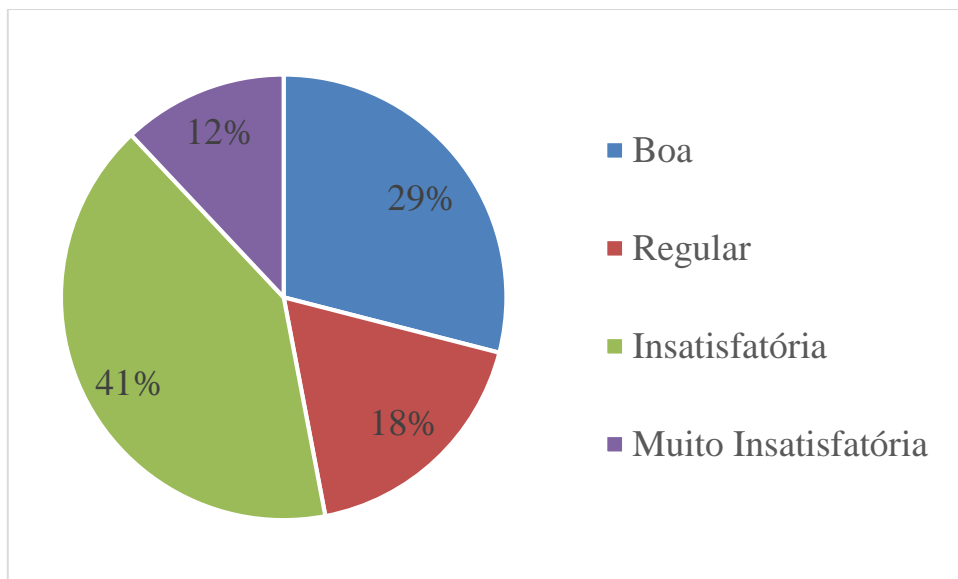
Apesar da polarização entre as opções que consideram a qualidade hídrica insatisfatória ou regular, as respostas mostram que os respondentes reconhecem os principais

problemas que levam a um impacto negativo na qualidade das águas doces superficiais e, de acordo com o respondente 13, a falta de gestão é um fator importante que contribui para este cenário. A falta de controle e monitoramento e o livre despejo nas águas também se mostram desafios que impedem uma melhoria da qualidade hídrica de acordo com o respondente 18, que considerou a qualidade das águas doces superficiais brasileiras muito insatisfatória.

4.1.3. Questão 2 – Respostas dos pesquisadores da área de recursos hídricos

Ao serem questionados com a questão “De acordo com seus conhecimentos, como está a situação das águas doces superficiais brasileiras em termos qualitativos?”, aproximadamente 41% dos participantes considerou a qualidade hídrica como “Insatisfatória”, 29% como “Boa”, 18% como “Regular” e 12% como “Muito insatisfatória” como mostra o gráfico 2. Nenhum dos participantes assinalou a opção excelente.

Gráfico 2 - Qualidade hídrica das águas doces superficiais brasileiras de acordo com os pesquisadores da área de recursos hídricos.



Fonte: Autoria própria

Pode-se observar a partir das respostas dos pesquisadores, uma diferença em relação às respostas dos representantes dos Comitês de Bacia, em que a porcentagem de respondentes que consideram a qualidade hídrica das águas doces superficiais boa aumenta de 13% para 29%. Entretanto, a insatisfação com a qualidade hídrica das águas doces superficiais brasileiras permanece alta, totalizando 59% das respostas.

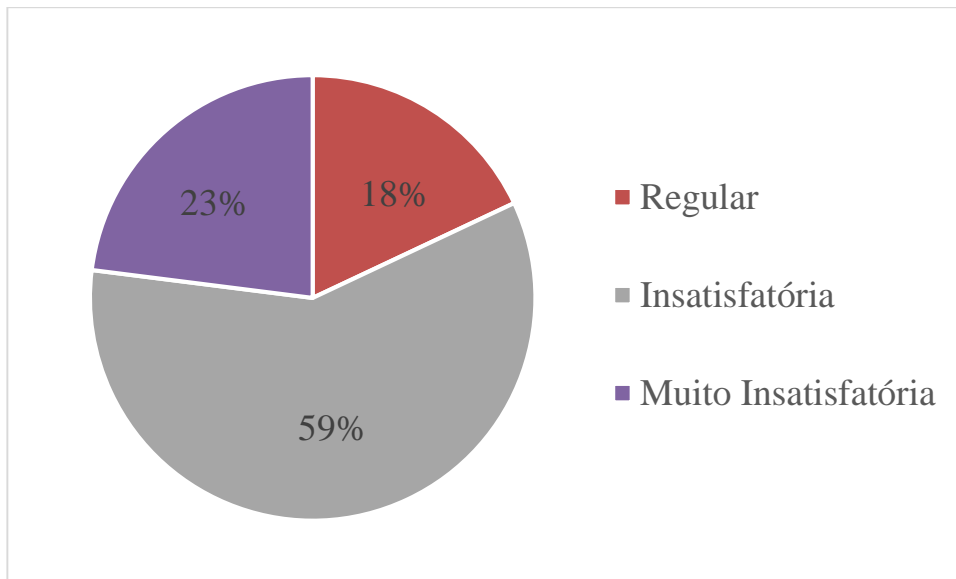
De acordo com os respondentes 25 e 35, que consideraram a qualidade hídrica como regular e boa respectivamente, a resposta depende da região que é avaliada. Já os respondentes 30 e 32, consideram a qualidade hídrica boa, mas afirmam que próximo a grandes centros urbanos a qualidade tende a ser muito ruim. Apesar da diferença nas respostas, percebe-se uma semelhança em relação à qualidade hídrica próxima a grandes centros urbanos e a necessidade de se conduzir estudos mais específicos para cada região. Além disso, os representantes dos Comitês de Bacia também haviam levantado a questão de a qualidade hídrica ser melhor em regiões menos populosas.

O respondente 36 relata que se embasou em um estudo conduzido pelo SOS Mata Atlântica, que realizou coletas em todo o território nacional, em pontos de monitoramento estratégicos para os rios da União e de domínio dos estados, logo, considera a qualidade das águas doces superficiais como regular.

4.1.4. Questão 3 – Respostas dos representantes dos Comitês de Bacia

Ao serem questionados com a questão “Em sua percepção, como está a situação do enquadramento das águas doces superficiais no Brasil?”, aproximadamente 59% dos participantes a considerou como “Insatisfatória”, 18% como “Regular” e 23% como “Muito insatisfatória” como mostra o gráfico 3. As opções “Excelente” e “Boa” não foram assinaladas por nenhum participante.

Gráfico 3 - Situação do enquadramento no Brasil de acordo com os representantes dos Comitês de Bacia.



Fonte: Autoria própria.

Pode-se observar que somadas as parcelas de respondentes que consideram a situação do enquadramento das águas doces superficiais no Brasil insatisfatória e muito insatisfatória, 82% dos respondentes acreditam que a implementação desse instrumento de gestão dos recursos hídricos se encontra defasada. Além disso, nenhum respondente considerou a situação boa ou excelente, demonstrando uma deficiência na implantação deste instrumento.

De acordo com o respondente 1, apesar de existir uma Lei Nacional há 20 anos que aborda o assunto, a situação do enquadramento no Brasil se encontra muito insatisfatória, pois esta Lei ainda não é aplicada com eficácia. O respondente 18 também considera a situação do enquadramento muito insatisfatória e aborda a mesma questão relativa à Política Nacional dos Recursos Hídricos que, segundo ele, não é implementada em grande parte do país. Já o respondente 13 acredita que os gestores não estão oferecendo suporte técnico suficiente nas discussões dos Comitês, por isso a situação do enquadramento das águas doces superficiais se encontra insatisfatória.

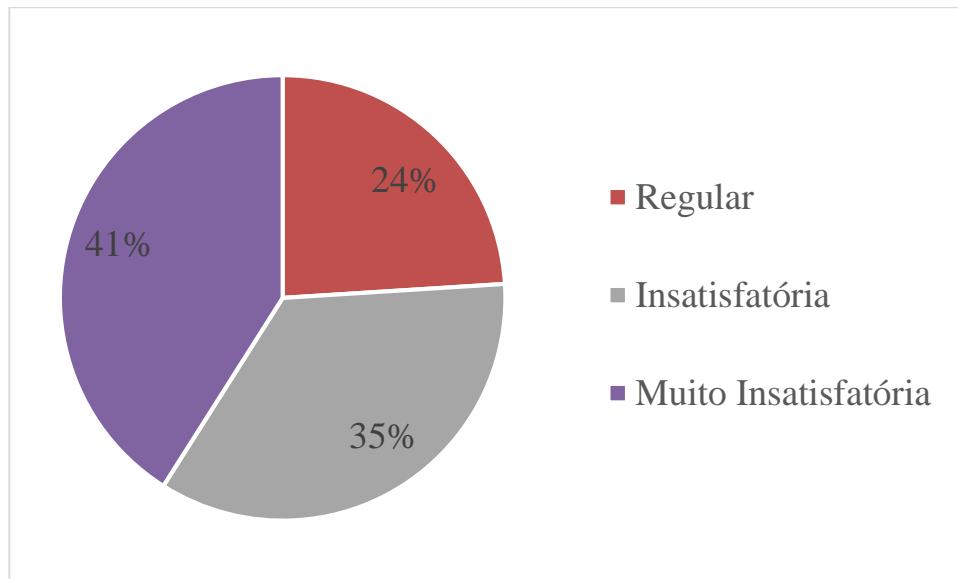
O respondente 9 considera o enquadramento da Bacia Hidrográfica da qual faz parte obsoleto e acrescenta que isso ocorre na maioria dos locais, ou seja, o enquadramento proposto não condiz com a realidade local, logo, para o mesmo, a situação do enquadramento se encontra insatisfatória. O respondente 11 aborda a mesma questão, apesar de considerar o enquadramento das águas doces superficiais brasileiras regular, dizendo que muitos corpos hídricos se encontram enquadrados, porém não existem indicadores para avaliar o nível de conformidade. Já o respondente 16, que considera a situação do enquadramento insatisfatória, faz as mesmas críticas, mais especificamente ao estado de São Paulo, onde as propostas de enquadramento foram realizadas há muitos anos e não refletem mais a realidade atual. Ainda acrescenta que são poucos os Comitês de Bacia Hidrográfica do estado que podem desenvolver atividades relativas ao reenquadramento dos corpos hídricos.

Duas questões importantes foram levantadas e se repetiram por mais de uma resposta, sendo elas: a ineficácia da aplicação da PNRH no Brasil e a necessidade de se oferecer subsídios para a realização de propostas de reenquadramento e acompanhamento da evolução da qualidade hídrica.

4.1.5. Questão 3 – Respostas dos pesquisadores da área de recursos hídricos

Ao serem questionados com a questão “Em sua percepção, como está a situação do enquadramento das águas doces superficiais no Brasil?”, aproximadamente 41% dos participantes a considerou como “Muito insatisfatória”, 35% “Insatisfatória” e 24% “Regular” como mostra o gráfico 4. As opções “Excelente” e “Boa” não foram assinaladas por nenhum participante.

Gráfico 4 - Situação do enquadramento no Brasil de acordo com os pesquisadores da área de recursos hídricos



Fonte: Autoria própria.

Percebe-se a partir das respostas dos pesquisadores uma semelhança com as respostas dadas pelos representantes dos Comitês de Bacia, visto que em ambos os casos a insatisfação com o enquadramento no Brasil predominou, totalizando 76% das respostas dos pesquisadores.

De acordo com o respondente 37, que considerou a situação do enquadramento no Brasil como muito insatisfatória, a classificação das águas doces no Brasil deveria levar em consideração a qualidade ecológica. Já o respondente 36, que também considera como muito insatisfatória a situação do enquadramento, relata que há poucas águas doces superficiais enquadradas de acordo com a Resolução CONAMA 357/05, predominando o enquadramento de acordo com Resoluções e portarias estaduais mais antigas à norma federal atual. Esta questão abordada pelo respondente 36 se assemelha aos pontos levantados por alguns respondentes dos Comitês de Bacia pois, ao passo em que os corpos hídricos não se

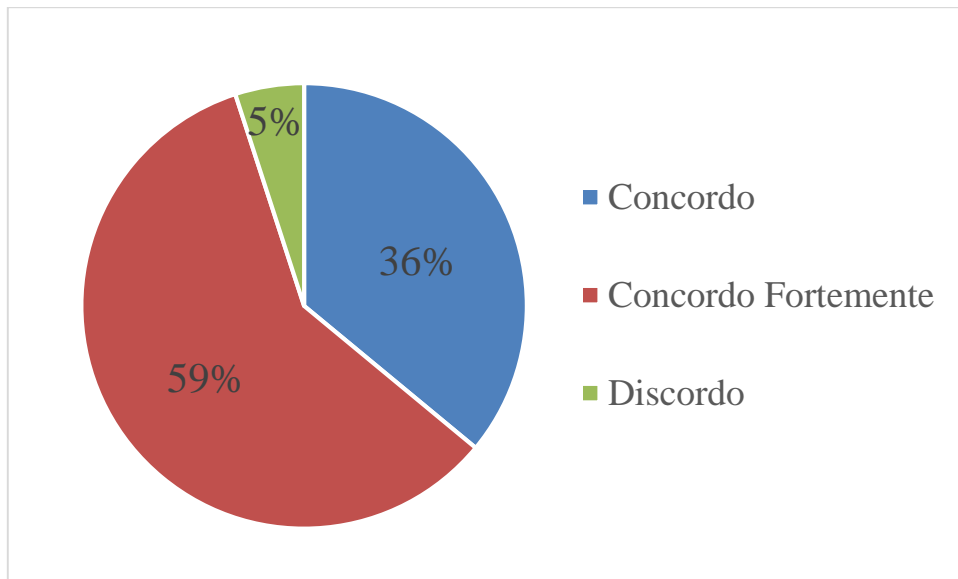
encontram enquadrados com Resolução mais atual, os mesmos não se encontram enquadrados necessariamente com a sua realidade atual.

O respondente 25, por sua vez, considera a situação do enquadramento muito insatisfatória e comenta que os poucos enquadramentos existentes não são levados em consideração pelos órgãos de licenciamento ambiental e de controle de poluição. Para o respondente 23, o apoio federal e estadual é desnivelado, assim como o nível de desenvolvimento dos Comitês de Bacia, por isso considera a situação do enquadramento como insatisfatória.

4.1.6. Questão 4 – Respostas dos representantes dos Comitês de Bacia

Ao serem questionados com a afirmação “Há poucos postos de monitoramento da qualidade das águas superficiais no país.”, aproximadamente 59% dos participantes marcaram a opção “Concordo fortemente”, 36% responderam “Concordo” e 5% assinalaram a alternativa “Discordo” como mostra o gráfico 5. Nenhum dos participantes optou pelas respostas “Discordo fortemente” e “Desconheço este assunto”.

Gráfico 5 - Respostas dos representantes dos Comitês de Bacia a respeito da afirmação “Há poucos postos de monitoramento da qualidade das águas doces superficiais no país”.



Fonte: Autoria própria

Pode-se observar que apenas 5% dos respondentes discorda da afirmação, enquanto que 95% concorda, mostrando que na opinião da maioria dos representantes dos Comitês, a falta de pontos de monitoramento é uma realidade que atinge grande parte das Bacias Hidrográficas brasileiras.

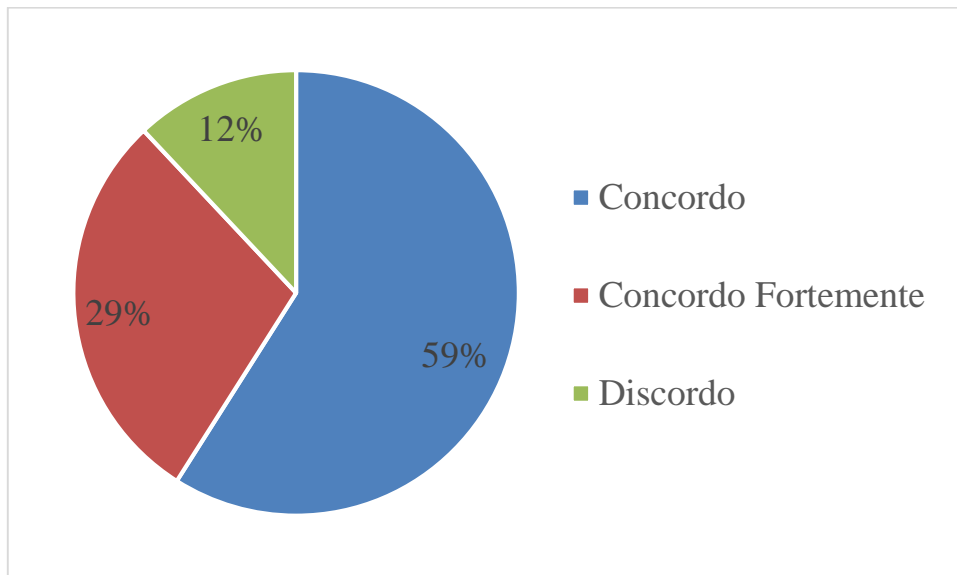
De acordo com o respondente 11 que discordou da afirmação, a distribuição e a quantidade dos pontos de monitoramento depende de vários fatores, os quais não foram citados pelo mesmo, portanto, a partir dessa ótica, não há como afirmar que existem poucos pontos de maneira genérica.

Entretanto, segundo o respondente 13 que concorda com a afirmação, faltam recursos financeiros para a implementação dos pontos de monitoramento, além de pessoal para realizar levantamento de dados. Já o respondente 14 que também concorda com a afirmação, relata que também falta o interesse em melhorar a qualidade da água para o consumo em geral. Os demais respondentes não realizaram considerações a respeito da afirmação.

4.1.7. Questão 4 – Respostas dos pesquisadores da área de recursos hídricos

Ao serem questionados com a afirmação “Há poucos postos de monitoramento da qualidade das águas superficiais no país.”, aproximadamente 59% marcaram a opção “Concordo”, 29% a opção “Concordo fortemente” e 12% a opção “Discordo” como mostra o gráfico 6. Nenhum dos participantes optou pelas respostas “Discordo fortemente” e “Desconheço este assunto”.

Gráfico 6 - Respostas dos pesquisadores da área de recursos hídricos a respeito da afirmação “Há poucos postos de monitoramento da qualidade das águas doces superficiais no país”.



Fonte: Autoria própria.

Observa-se uma semelhança com as respostas dadas pelos representantes dos Comitês de Bacia, visto que os pesquisadores, em sua maioria, totalizando 88%, concordam que há poucos postos de monitoramento da qualidade hídrica no Brasil, enquanto que uma porcentagem pequena, de 12%, discorda.

De acordo com o respondente 25, que concorda fortemente que há poucos postos de monitoramento da qualidade hídrica, a baixa automatização do monitoramento e o relativo

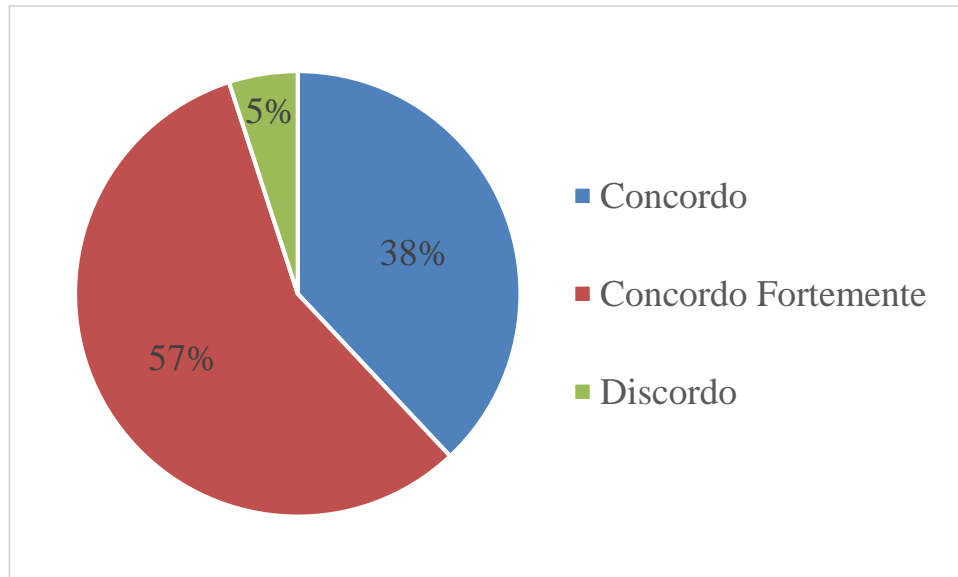
custo operacional, além da necessidade de acreditação de laboratórios, leva a uma ineficiência operacional, o que reflete em pontos de monitoramento já existentes, mas que não possuem uma frequência de amostragem adequada. Já de acordo com o respondente 32 que também concorda fortemente, o monitoramento se concentra em alguns estados que se esforçam para isso, mas que em uma escala nacional as deficiências são grandes. O respondente 36 que concorda fortemente com a afirmação, relata que a partir da análise de Planos de Bacia, percebe-se que a maioria das bacias que possuem Comitês, apresentam poucos postos de monitoramento da qualidade hídrica. Apesar da semelhança entre as respostas dos representantes dos Comitês de Bacia e dos pesquisadores, estas diferem com relação as considerações realizadas.

4.1.8. Questão 5 – Respostas dos representantes dos Comitês de Bacia

De acordo com a instrução no enunciado, direcionando para que apenas os que assinalaram as opções “Concordo” e “Concordo fortemente” na questão anterior respondam à questão atual, foram consideradas apenas 21 respostas visto que um dos respondentes assinalou a opção “Discordo” anteriormente.

Ao serem questionados com a afirmação “A pouca quantidade de postos de monitoramento da qualidade hídrica superficial dificulta o enquadramento destes corpos hídricos.”, aproximadamente 57% dos participantes assinalaram a alternativa “Concordo fortemente”, 38% marcaram a opção “Concordo” e 5% a opção “Discordo” como pode ser observado no gráfico 7. Não houve registro para as respostas “Discordo fortemente” e “Desconheço esse assunto”.

Gráfico 7 - Respostas dos representantes dos Comitês de Bacia a respeito da afirmação “A pouca quantidade de postos de monitoramento da qualidade hídrica superficial dificulta o enquadramento destes corpos hídricos”.



Fonte: Autorial própria.

Os respondentes não realizaram comentários a respeito desta questão, entretanto, pode-se observar uma grande discrepância entre as respostas, onde 95% dos representantes dos Comitês de Bacia concordam com a afirmação e apenas 5% discordam, indicando que a falta de postos de monitoramento é um fator importante para as propostas de enquadramento.

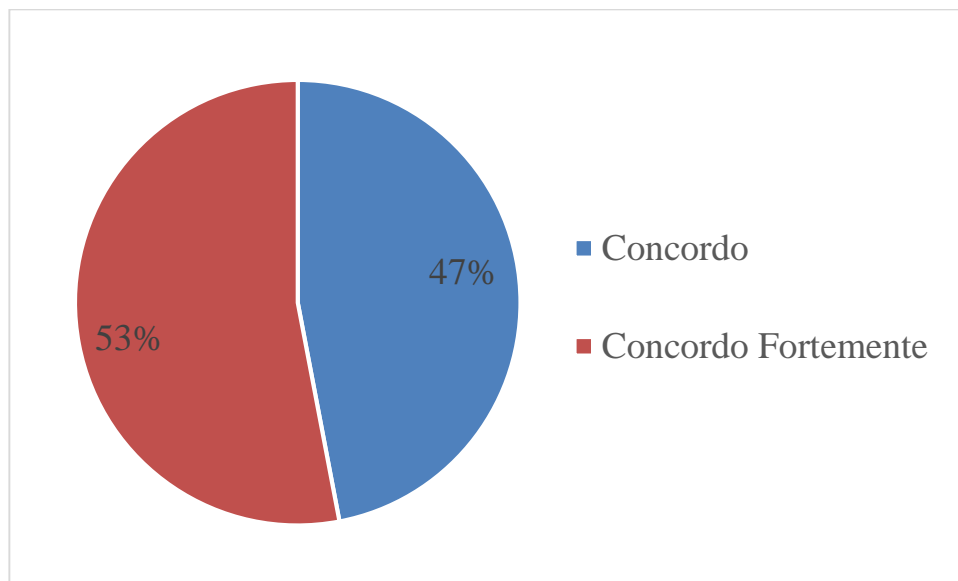
4.1.9. Questão 5 – Respostas dos pesquisadores da área de recursos hídricos

De acordo com a instrução no enunciado, direcionando para que apenas os que assinalaram as opções “Concordo” e “Concordo fortemente” na questão anterior respondam à questão atual, foram consideradas apenas 15 respostas visto que dois dos respondentes assinalaram a opção “Discordo” anteriormente.

Ao serem questionados com a afirmação “A pouca quantidade de postos de monitoramento da qualidade hídrica superficial dificulta o enquadramento destes corpos

hídricos.”, aproximadamente 53% dos participantes assinalaram a alternativa “Concordo fortemente” e 47% a opção “Concordo” como pode ser observado no gráfico 8. Não houve registro para as respostas “Discordo”, “Discordo fortemente” e “Desconheço esse assunto”.

Gráfico 8 - Respostas dos representantes dos pesquisadores da área de recursos hídricos a respeito da afirmação “A pouca quantidade de postos de monitoramento da qualidade hídrica superficial dificulta o enquadramento destes corpos hídricos”.



Fonte: Autoria própria.

Pode-se observar que os pesquisadores concordam em 100% das respostas que a falta de postos de monitoramento da qualidade das águas doces superficiais dificulta o enquadramento, semelhante às respostas obtidas dos representantes dos Comitês de Bacia.

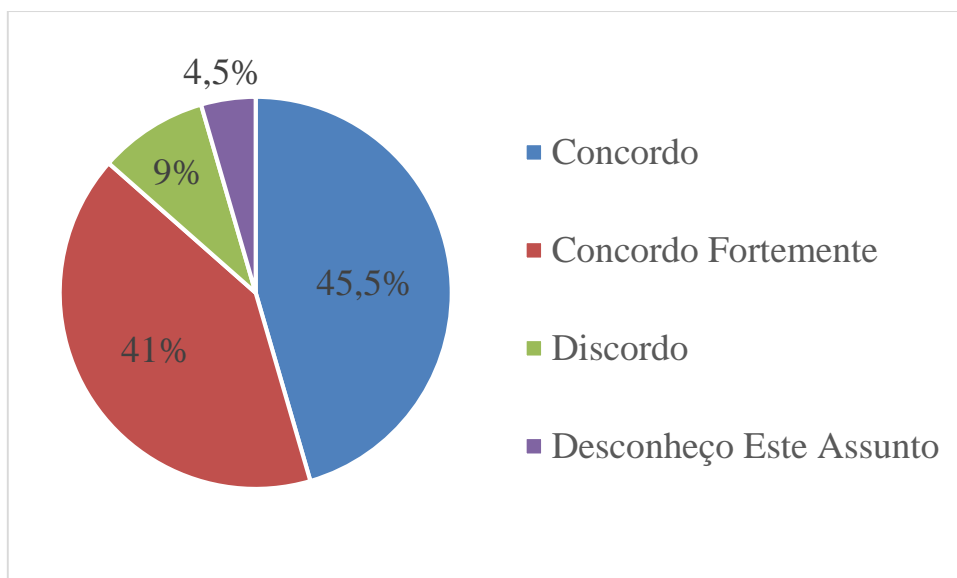
O respondente 25 concorda fortemente com a afirmação e considera que a inexistência de séries históricas consistentes é um grande fator que leva a essa dificuldade. Já o respondente 32, que também concorda fortemente, comenta que é muito difícil proceder ao enquadramento dos corpos hídricos sem informações qualitativas. Por sua vez, o respondente 36 considera que devido a carência de pontos de monitoramento qualitativos, não há como

enquadrar as águas doces de maneira realista devido à falta de informações e, que muitas vezes, nos estudos para as propostas de enquadramento, é necessário realizar coletas em pontos não monitorados de forma constante.

4.1.10. Questão 6 – Respostas dos representantes dos Comitês de Bacia

Ao serem questionados com a afirmação “Há poucos estudos acerca da qualidade hídrica das águas doces superficiais no país, prejudicando seu enquadramento.”, aproximadamente 41% dos participantes assinalaram a alternativa “Concordo fortemente”, 45,5% assinalaram a opção “Concordo”, 9% a opção “Discordo” e 4,5% a opção “Desconheço esse assunto” como mostra o gráfico 9. A alternativa “Discordo fortemente” não foi assinalada por nenhum participante.

Gráfico 9 - Respostas dos representantes dos Comitês de Bacia a respeito da afirmação “Há poucos estudos acerca da qualidade hídrica das águas doces superficiais no país, prejudicando seu enquadramento”.



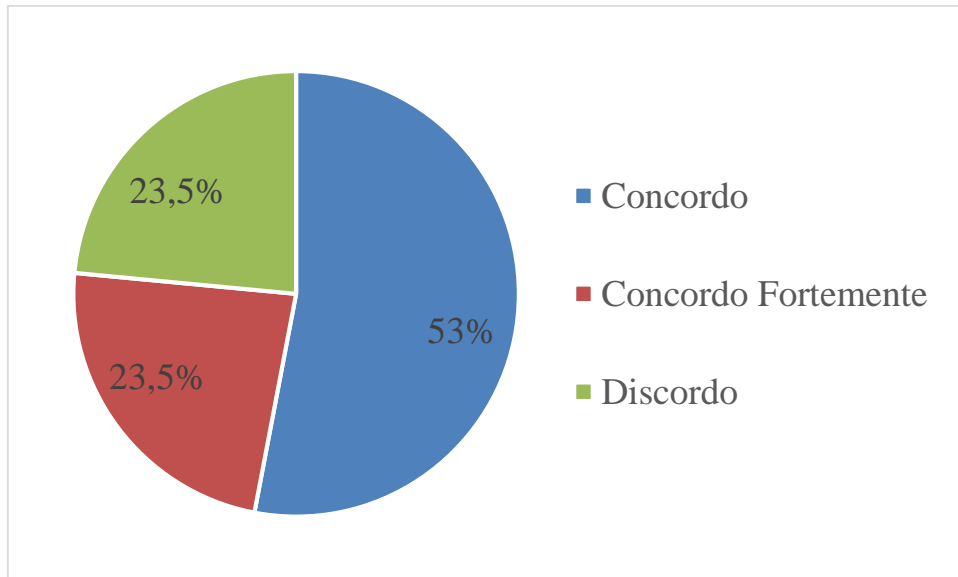
Fonte: Autoria própria.

Pode-se perceber que 86,5% dos respondentes considera que existem poucos estudos a respeito da qualidade hídrica das águas doces superficiais e que isso prejudica o enquadramento dos corpos hídricos das Bacias Hidrográficas. Os respondentes que discordaram da afirmação não realizaram comentários. Entretanto, segundo o respondente 5, muitos estudos e trabalhos desenvolvidos na região em que se encontra inserido, por entidades e pela Academia, não são disponibilizados ao público, limitando o acesso a esses dados que podem ser importantes para a gestão dos recursos hídricos como, por exemplo, o enquadramento.

4.1.11. Questão 6 – Respostas dos pesquisadores da área de recursos hídricos

Ao serem questionados com a afirmação “Há poucos estudos acerca da qualidade hídrica das águas doces superficiais no país, prejudicando seu enquadramento.”, aproximadamente 53% dos participantes assinalaram a alternativa “Concordo”, 23,5% assinalaram a opção “Concordo fortemente” e 23,5% a opção “Discordo” como mostra o gráfico 10. As alternativas “Discordo fortemente” e “Desconheço esse assunto” não foram assinaladas por nenhum respondente.

Gráfico 10 - Respostas dos pesquisadores da área de recursos hídricos a respeito da afirmação “Há poucos estudos acerca da qualidade hídrica das águas doces superficiais no país, prejudicando seu enquadramento”.



Fonte: Autoria própria.

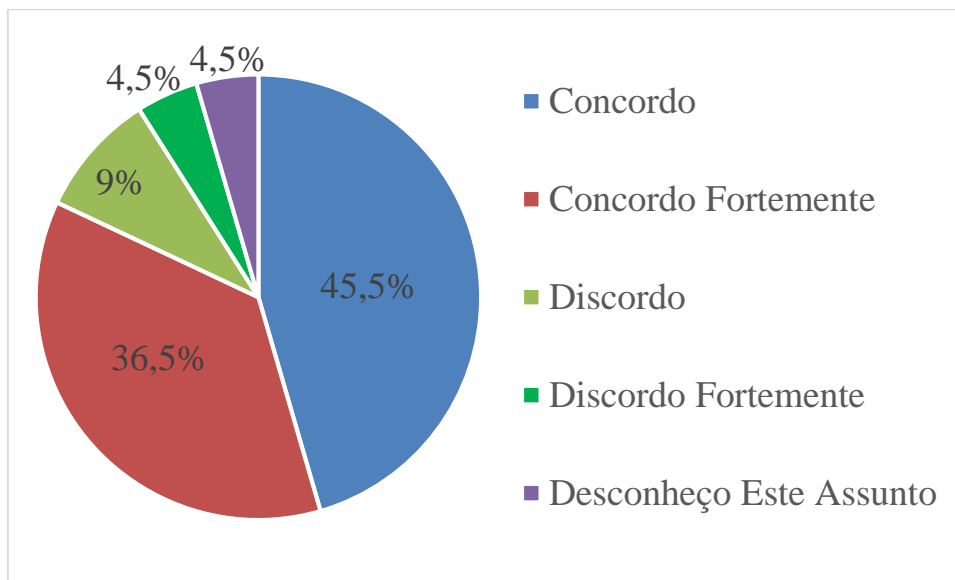
Apesar da maioria dos respondentes concordar que existem poucos estudos a respeito da qualidade hídrica das águas doces superficiais, uma porcentagem de 23,5% discorda e, de acordo com o respondente 23, que discorda da afirmação, existem estudos, porém estes são direcionados para problemas específicos e com focos distintos, logo, nem sempre podem ser aproveitados para o enquadramento. O respondente 33 também discorda da questão e complementa que no âmbito das instituições existem muitos estudos, mas que há dificuldade na padronização e reconhecimento destes estudos para que os mesmos possam servir ao enquadramento. Este mesmo respondente sugere que os órgãos gestores realizem parcerias com as instituições acadêmicas.

Já o respondente 25, que concorda fortemente com a questão, considera que há poucos centros qualificados e acreditados para realizar este tipo de acompanhamento, e que em geral, existe um desinteresse por parte das agências de fomento neste assunto.

4.1.12. Questão 7 – Respostas dos representantes dos Comitês de Bacia

Ao serem questionados com a afirmação “Há falta de corpo técnico nos órgãos gestores de recursos hídricos para a elaboração da proposta de enquadramento de um corpo hídrico.”, aproximadamente 36,5% dos participantes assinalaram a alternativa “Concordo fortemente”, 45,5% marcaram a opção “Concordo”, 9% a opção “Discordo”, 4,5% a opção “Discordo fortemente” e 4,5% a opção “Desconheço esse assunto”, como mostra o gráfico 11.

Gráfico 11 - Resposta dos representantes dos Comitês de Bacia a respeito da afirmação “Há falta de corpo técnico nos órgãos gestores de recursos hídricos para a elaboração da proposta de enquadramento de um corpo hídrico”.



Fonte: Autoria própria

Pode-se perceber a partir das respostas obtidas que a grande maioria, 82% dos respondentes, acredita que a falta de corpo técnico nos órgãos gestores de recursos hídricos é um fator negativo que afeta as propostas de enquadramento dos corpos d'água das Bacias Hidrográficas.

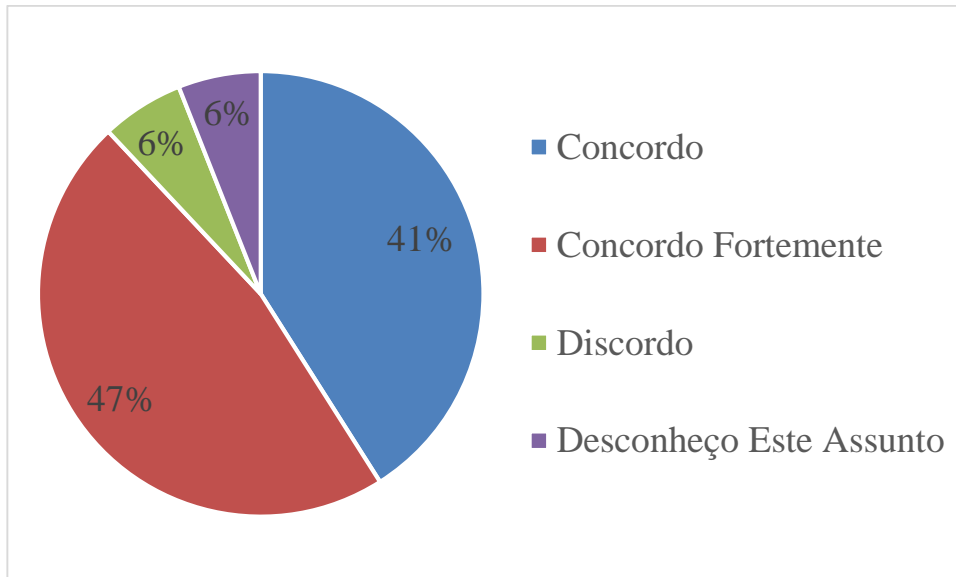
De acordo com o respondente 5, que concorda fortemente com a afirmação, basta fazer um breve levantamento do corpo técnico nos órgãos gestores. Já o respondente 15, que também concorda fortemente, afirma que o número de técnicos não é suficiente para que o trabalho seja rápido e efetivo.

Entretanto, o respondente 16 discorda, pois, em sua realidade local existe corpo técnico, mas o que falta como base para as discussões são as informações qualitativas e quantitativas a respeito dos recursos hídricos. Embora uma pequena porcentagem dos respondentes discorde, percebe-se que, ao menos neste caso, outros desafios para a gestão das águas se fazem presentes, e que estas dificuldades afetam de maneira geral a gestão da bacia.

4.1.13. Questão 7 – Respostas dos pesquisadores da área de recursos hídricos

Ao serem questionados com a afirmação “Há falta de corpo técnico nos órgãos gestores de recursos hídricos para a elaboração da proposta de enquadramento de um corpo hídrico.”, aproximadamente 47% dos participantes assinalaram a alternativa “Concordo fortemente”, 41% marcaram a opção “Concordo”, 6% a opção “Discordo” e 6% a opção “Desconheço esse assunto”, como mostra o gráfico 12. A opção “Discordo fortemente” não foi assinalada por nenhum participante.

Gráfico 12 - Resposta dos pesquisadores na área de recursos hídricos a respeito da afirmação “Há falta de corpo técnico nos órgãos gestores de recursos hídricos para a elaboração da proposta de enquadramento de um corpo hídrico”.



Fonte: Autoria própria.

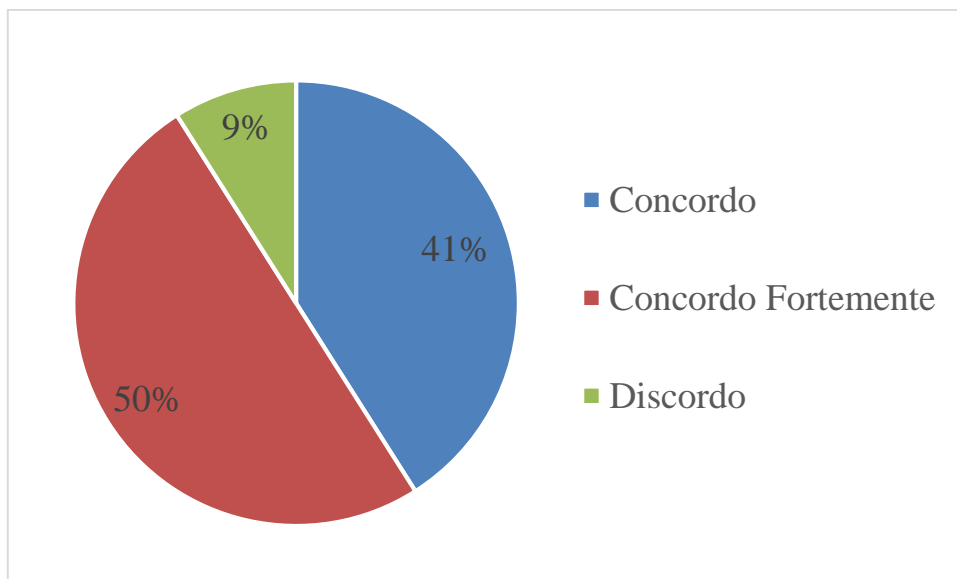
Observa-se que há uma menor porcentagem de discordância em comparação com as respostas dos representantes dos Comitês de Bacia. Portanto, uma grande porcentagem das respostas, 88% especificamente, considera que existe uma deficiência de corpo técnico nos órgãos gestores para realizar as propostas de enquadramento.

De acordo com o respondente 23 que concorda fortemente com a afirmação, existe além de uma falta de corpo técnico, um descaso com a questão. Já o respondente 36 que também concorda fortemente, afirma que de modo geral, poucas Bacias possuem Agências para realizar o enquadramento, sendo necessário a contratação de consultoras para este trabalho, dificultando um acompanhamento pormenorizado dos Comitês para a proposta.

4.1.14. Questão 8 – Respostas dos representantes dos Comitês de Bacia

Ao serem questionados com a afirmação “As dificuldades orçamentárias dos órgãos gestores dos recursos hídricos constituem um empecilho para a elaboração da proposta de enquadramento de um corpo hídrico.”, aproximadamente 50% dos participantes assinalaram a alternativa “Concordo fortemente”, 41% marcaram a opção “Concordo” e 9% a opção “Discordo” como mostra o gráfico 13. As alternativas “Discordo fortemente” e “Desconheço esse assunto” não foram assinaladas.

Gráfico 13 - Respostas dos representantes dos Comitês de Bacia a respeito da afirmação “As dificuldades orçamentárias dos órgãos gestores dos recursos hídricos constituem um empecilho para a elaboração da proposta de enquadramento de um corpo hídrico”.



Fonte: Autoria própria.

Pode-se perceber a partir das respostas dos representantes dos Comitês de Bacia que a grande maioria, 91% dos respondentes, concorda que as dificuldades orçamentárias representam uma dificuldade para a elaboração das propostas de enquadramento. Entretanto, o respondente 9, que discorda da afirmação, relata que a falta de interesse em reclassificar os

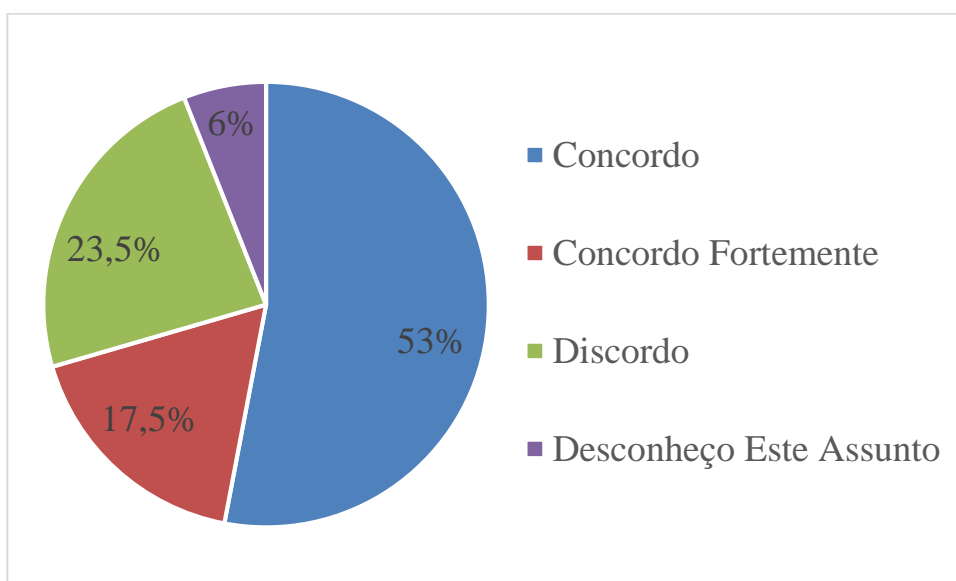
corpos hídricos é extremamente superior às dificuldades orçamentárias. Já de acordo com o respondente 18, que concorda fortemente com a afirmação, a maioria dos estados não possui um órgão ambiental estruturado e, as grandes dimensões territoriais impedem uma maior eficiência da gestão.

4.1.15. Questão 8 – Respostas dos pesquisadores da área de recursos hídricos

Ao serem questionados com a afirmação “As dificuldades orçamentárias dos órgãos gestores dos recursos hídricos constituem um empecilho para a elaboração da proposta de enquadramento de um corpo hídrico.”, aproximadamente 53% dos participantes assinalaram a alternativa “Concordo”, 17,5% marcaram a opção “Concordo fortemente”, 23,5% a opção “Discordo” e 6% a opção “Desconheço este assunto” como mostra o gráfico 14. A alternativa “Discordo fortemente” não foi assinalada.

Gráfico 14 - Respostas dos pesquisadores da área de recursos hídricos a respeito da afirmação

“As dificuldades orçamentárias dos órgãos gestores dos recursos hídricos constituem um empecilho para a elaboração da proposta de enquadramento de um corpo hídrico”.



Fonte: Autoria própria.

Pode-se observar que, apesar da maior porcentagem de respondentes concordando com a afirmação, a porcentagem dos que discordam, de 23,5%, é maior que a apresentada nas respostas dos representantes dos Comitês de Bacia.

De acordo com o respondente 23, que discorda da questão, não há falta de recursos e sim falta do repasse dos recursos financeiros para os órgãos gestores. Já o respondente 25 que também discorda da afirmação, o maior entrave não é a falta de recursos financeiros e sim a ausência de dados e séries históricas de toda a Bacia, retomando as questões abordadas anteriormente nas perguntas referentes ao monitoramento da qualidade hídrica. Outros pontos abordados anteriormente foram comentados também nesta questão pelo respondente 31, que também discorda e que considera que se têm gastado muito com empresas terceirizadas ao invés de se tentar parcerias com instituições de ensino e pesquisa.

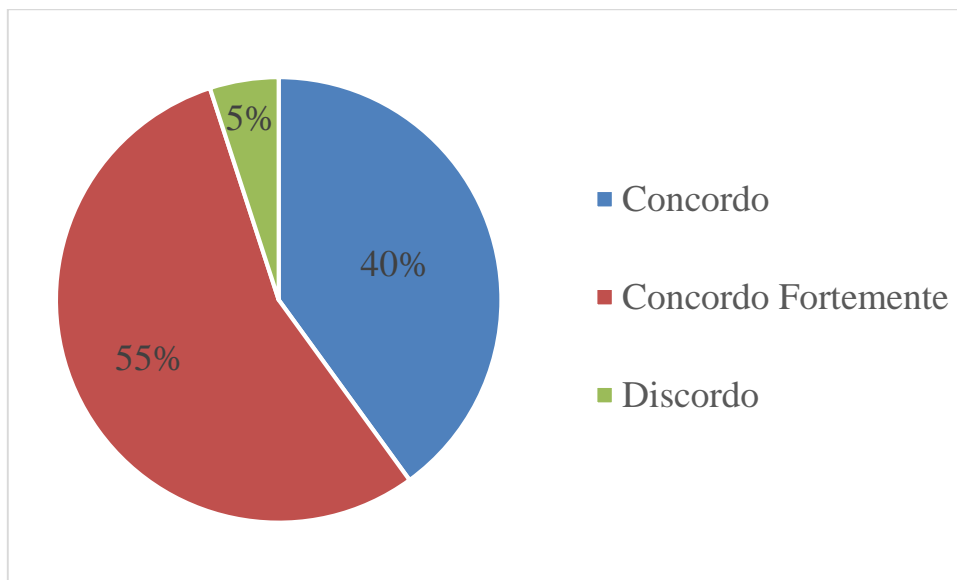
Entretanto, o respondente 36 que concorda fortemente, afirma que nem todos os Comitês implementaram a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, o que auxiliaria em termos orçamentários e que além disso, houve uma grande redução dos Fundos de Recursos Hídricos que os estados repassam para estudos e obras corretivas nas Bacias por conta da Lei 13.661/18 que alterou os valores de compensação financeira que a União repassa aos estados e municípios que possuem áreas alagadas pela construção de usinas hidrelétricas.

4.1.16. Questão 9 – Respostas dos representantes dos Comitês de Bacia

De acordo com a instrução no enunciado direcionando para que apenas os que assinalaram as opções “Concordo” e “Concordo fortemente” na questão anterior, foram consideradas apenas 20 respostas visto que 2 dos respondentes assinalaram a opção “Discordo” anteriormente.

Ao serem questionados com a afirmação “A cobrança pelo uso dos recursos hídricos seria um fator positivo para a realização de estudos para o enquadramento dos corpos hídricos superficiais.”, aproximadamente 40% dos participantes assinalaram a alternativa “Concordo”, 55% marcaram a opção “Concordo fortemente” e 5% a opção “Discordo” como mostra o gráfico 15. As alternativas “Discordo fortemente” e “Desconheço este assunto” não foram assinaladas por nenhum participante.

Gráfico 15 - Respostas dos representantes dos Comitês de Bacia a respeito da afirmação “A cobrança pelo uso dos recursos hídricos seria um fator positivo para a realização de estudos para o enquadramento dos corpos hídricos superficiais”



Fonte: Autoria própria.

Percebe-se que a maioria dos representantes dos Comitês de Bacia, 95% dos respondentes, é favorável ao uso dos recursos hídricos para a realização dos estudos para o enquadramento dos corpos hídricos superficiais. De acordo com o respondente 13, que concorda com a afirmação, o dinheiro da proveniente da cobrança pelo uso dos recursos hídricos facilita a implementação de postos de monitoramento, que como visto em perguntas

anteriores, se mostra um problema que dificulta estudos, discussões e revisões das propostas de enquadramento. Já o respondente 14, que concorda fortemente, acrescenta que estes recursos também poderiam ser utilizados para a efetivação dos Planos que já existem.

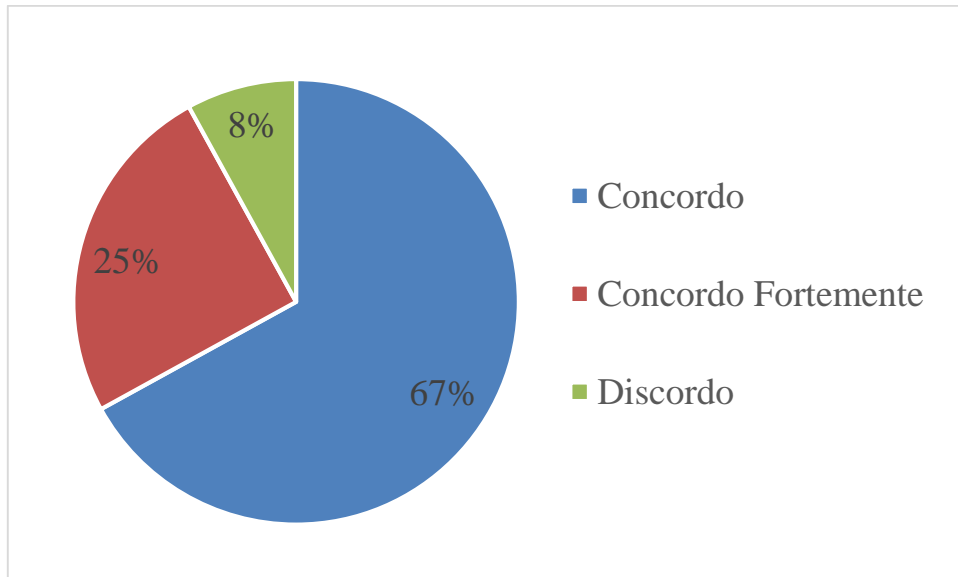
Como exemplo de aplicação do instrumento de cobrança, o respondente 18, que concorda fortemente com a afirmação, relata que no Rio de Janeiro a cobrança foi implementada e conseguiu viabilizar uma estrutura mínima de atuação, estruturação e funcionamento dos Comitês de Bacia Hidrográfica, além de financiar ações de monitoramento.

4.1.17. Questão 9 – Resposta dos pesquisadores da área de recursos hídricos

De acordo com a instrução no enunciado direcionando para que apenas os que assinalaram as opções “Concordo” e “Concordo fortemente” na questão anterior, foram consideradas apenas 12 respostas visto que 5 dos respondentes assinalaram outras opções anteriormente.

Ao serem questionados com a afirmação “A cobrança pelo uso dos recursos hídricos seria um fator positivo para a realização de estudos para o enquadramento dos corpos hídricos superficiais.”, aproximadamente 67% dos participantes assinalaram a alternativa “Concordo”, 25% marcaram a opção “Concordo fortemente” e 8% a opção “Discordo” como mostra o gráfico 16. As alternativas “Discordo fortemente” e “Desconheço este assunto” não foram assinaladas por nenhum participante.

Gráfico 16 - Respostas dos pesquisadores da área de recursos hídricos a respeito da afirmação “A cobrança pelo uso dos recursos hídricos seria um fator positivo para a realização de estudos para o enquadramento dos corpos hídricos superficiais”



Fonte: Autorial própria.

Pode-se perceber que 92% dos respondentes concordam que utilizar os recursos da cobrança é um fator positivo para a realização de estudos para o enquadramento. O respondente 32 concorda, porém apenas para que sejam utilizados para o enquadramento e não para o monitoramento, divergindo da opinião de alguns representantes dos Comitês de Bacia Hidrográfica, que apontaram a melhoria do sistema de monitoramento qualitativo das águas doces superficiais como um investimento a ser realizado por meio dos recursos provenientes da cobrança.

Já o respondente 36 concorda, apesar de acreditar que o valor repassado pelo Estado deveria ser maior e que a cobrança é um instrumento preventivo que visa diminuir a quantidade de água utilizada, pois ao analisar a situação financeira dos órgãos gestores de recursos hídricos, que dependem de recursos escassos da União e dos estados, é possível verificar que este recurso tem auxiliado na sobrevivência da gestão hídrica no Brasil. Pode-se

relacionar esta questão levantada pelo respondente 36 com a aplicação exemplificada pelo respondente 18, representante dos Comitês de Bacia, que afirma que a cobrança foi fundamental para garantir o básico aos Comitês de Bacia do Rio de Janeiro.

4.1.18. Questão 10 – Respostas dos representantes dos Comitês de Bacia

Ao responderem a questão “Apresente outros fatores não apresentados neste questionário que, em sua opinião, dificultam a implementação do enquadramento dos corpos hídricos superficiais no Brasil.”, grande parte dos respondentes considera a falta de entendimento da sociedade a respeito do instrumento um fator que dificulta o enquadramento, pois segundo o respondente 1, existe uma passividade da sociedade quanto as participações das discussões e tomadas de decisão a respeito do assunto. Este fator enfraquece a pressão da sociedade para garantir melhorias na qualidade hídrica, o que se relaciona com outras questões levantadas nas respostas obtidas, como o não cumprimento das legislações segundo o respondente 9, a falta de vontade política de acordo com o respondente 4 e o fato do enquadramento não estar na pauta de prioridade dos órgãos gestores, como relata o respondente 10.

O respondente 3 levantou a falta de capacitação dos membros dos Comitês sobre o processo de enquadramento dos corpos hídricos como um fator que dificulta a aplicação deste instrumento. Já o respondente 14 acredita que o forte interesse por parte do poder político econômico e empresas em manter a qualidade baixa para diluição dos rejeitos e aumento de seus lucros, representa outro fator.

Outro fator importante é a não elaboração dos Planos de Bacia de acordo com o respondente 8, visto que as propostas de enquadramento devem ser realizadas em conjunto com os Planos de Bacia e, por fim, a falta de um planejamento nacional foi comentada pelo respondente 9.

4.1.19. Questão 10 – Repostas dos pesquisadores da área de recursos hídricos

De acordo com as respostas obtidas dos pesquisadores, observam-se algumas semelhanças com as respostas obtidas dos representantes dos Comitês de Bacia para a questão “Apresente outros fatores não apresentados neste questionário que, em sua opinião, dificultam a implementação do enquadramento dos corpos hídricos superficiais no Brasil.”, como por exemplo, de acordo com o respondente 31, a falta de conhecimento por parte da população, bem como a falta de interesse das partes envolvidas e a não elaboração dos Planos de Bacia. Este respondente ainda acrescenta que a falta de Comitês de Bacias implementados e em plena atividade também se mostra um fator que dificulta o enquadramento.

Outra questão que se repete é a apontada pelos respondentes 23 e 24 que consideram os interesses privados do Estado e das indústrias fatores que dificultam o enquadramento, se relacionando com o que foi abordado pelo respondente 14, representante dos Comitês de Bacia. O respondente 23 ainda aborda a questão do desnivelamento dos diferentes Comitês de Bacia, que possuem realidades distintas e apresentam níveis de desenvolvimento desiguais.

Um fator importante de acordo com o respondente 38 é o tamanho do território nacional e a quantidade de recursos hídricos presentes nele. Já para o respondente 36, as outorgas não declaradas nas Bacias dificultam a cobrança e os locais estratégicos para a instalação dos postos de monitoramento da qualidade hídrica. Além disso, este respondente também considera a falta de articulação institucional entre os Comitês de Bacia e os municípios, o que dificulta as ações preventivas e corretivas quanto aos usos da água. Por fim, a correta interpretação do instrumento de enquadramento foi apontada pelo respondente 32.

4.1.20. Questão 11 – Resposta dos representantes dos Comitês de Bacia

De acordo com as respostas obtidas dos representantes dos Comitês de Bacia para a questão “Indique quais medidas possam contribuir para a implementação do enquadramento

dos corpos hídricos superficiais no Brasil.”, algumas medidas que podem auxiliar na implementação do instrumento são, por exemplo, a implementação dos Planos de Bacia em todas as Bacias Hidrográficas do Brasil, segundo o respondente 3. É possível notar que grande parte das respostas se relaciona com tópicos abordados em questões anteriores, como o melhor monitoramento da qualidade e quantidade hídrica em todo o território nacional, além da utilização dos recursos da cobrança para estudos importantes para as propostas de enquadramento de acordo com o respondente 10.

O respondente 13 acredita que aumentar a disponibilidade financeira e a capacidade técnica dos órgãos gestores são medidas que auxiliariam a implementação do enquadramento, assim como a despolitização dos órgãos gestores e aplicação da legislação vigente, de acordo com o respondente 17.

Outras medidas como o incentivo fiscal e criação de uma rede integrada de monitoramento privada que seria como uma condicionante para o licenciamento ambiental a necessidade dos empreendedores de alimentá-la, foram sugeridas pelo respondente 9. A articulação entre usuários e governo, principalmente pelos municípios através do licenciamento ambiental também foi citado pelo respondente 2.

4.1.21. Questão 11 – Respostas dos pesquisadores da área de recursos hídricos

De acordo com as respostas obtidas dos pesquisadores para a questão “Indique quais medidas possam contribuir para a implementação do enquadramento dos corpos hídricos superficiais no Brasil.”, percebem-se algumas semelhanças com as respostas dos representantes dos Comitês de Bacia como, por exemplo, de acordo com o respondente 38, a cobrança pelo uso da água é um fator positivo, assim como a outorga efetiva e mais estudos sobre pontos de monitoramento qualitativos e quantitativos dos corpos hídricos, segundo o

respondente 36. A aplicação da legislação atual também se faz uma medida valiosa, como indica o respondente 34.

Uma medida que também apareceu e já havia sido citada em questões anteriores é a parceria entre instituições de ensino e pesquisa e Comitês de Bacia para a realização de estudos que possam auxiliar na gestão hídrica, como relata o respondente 26. Também de acordo com o respondente 35, seria interessante publicar a metodologia para o enquadramento, ou seja, um passo a passo para ser seguí-lo

4.2. Análise de Planos de Bacia das cinco regiões administrativas brasileiras: qualidade hídrica e situação do enquadramento nas águas doces superficiais.

4.2.1. O enquadramento das águas doces superficiais na Bacia Hidrográfica dos Rios Taquari e Antas (G040) – RS (Região Sul).

A Bacia Hidrográfica dos Rios Taquari e Antas (G040) está localizada no estado do Rio Grande do Sul, região Sul do Brasil. Seu Plano de Bacia mais recente foi elaborado durante o período de outubro de 2010 a outubro de 2012, realizado pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA), Departamento de Recursos Hídricos do RS (DRH/SEMA), Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM) e o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari – Antas. A empresa responsável pela execução do Plano foi a STE – Serviços Técnicos de Engenharia S.A (SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A., 2012).

O Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Taquari e Antas (G040) foi criado com base no Decreto nº 38.558 de 08/06/1998, sendo posteriormente alterado pelo Decreto nº 43.520 de 27/12/2004. A Bacia Hidrográfica é dividida em 7 Unidades de Gestão (UGs), sendo elas: Baixo Taquari-Antas, Médio Taquari-Antas, Alto Taquari-Antas, Prata, Carreiro, Guaporé e Forqueta, como mostrado na Figura 1. Essa divisão teve como base os limites hidrográficos e

a divisão socioeconômica observada na Bacia (SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A., 2012).

Figura 1 - Mapa da Bacia Hidrográfica dos Rios Taquari e Antas, dividida em suas 7 Unidades de Gestão (UGs)



Fonte: SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A. (2012).

Em sua totalidade, a Bacia abrange 118 municípios, dos quais 83 encontram-se inteiramente e 35 encontram-se parcialmente dentro dos limites da mesma. De acordo com dados do IBGE de 2010, a bacia ocupa um território de 26.415 km² e engloba uma população de aproximadamente 1.281.866 pessoas, resultando em uma densidade média populacional de 48,5 hab./km² (SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A., 2012).

As Florestas de Araucária e os Campos do Sul do Brasil caracterizam as principais tipologias vegetais presentes na Bacia, mas também podem ser observadas Florestas Tropicais

e Florestas Estacionais (IBGE, 2004 apud SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A., 2012). Encontram-se dentro dos limites da Bacia, total ou parcialmente, 4 Unidades de Conservação (UCs) federais e 4 Estaduais, além de 18 Monumentos Naturais relacionados com os recursos hídricos. As áreas de APP ao longo do curso dos principais rios da bacia totalizam 2.396 km², sendo que apenas 43% são reconhecidos como vegetação arbórea, enquanto os outros 57% são caracterizados por diversos usos, alguns ilegais em áreas de APP, como pastagens, área urbana e silvicultura (SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A., 2012).

Foram identificadas 11 classes distintas de uso e ocupação do solo no interior da Bacia, como mostra o quadro 1, sendo que a atividade econômica que mais se destacou foi a agropecuária com 32,58% de área ocupada, ficando atrás somente do território ocupado pela vegetação arbórea, com 33,54%.

Quadro 1 - Classes de uso e ocupação do solo e suas respectivas áreas, na Bacia Hidrográfica dos Rios Taquari e Antas no RS.

Uso e Ocupação do Solo	Área na Bacia
Área urbana e/ou edificada	1,73%
Agropecuária	32,58%
Mineração	0,03%
Área degradada	0,03%
Área úmida	2,92%
Hidrografia	1,18%
Solo exposto	2,93%
Silvicultura	7,21%
Vegetação arbórea	33,54%
Vegetação de campo/pastagem	16,49%
Cultura irrigada/inundada	1,36%

Fonte: SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A. (2012).

Os usos atribuídos ao solo da Bacia estão intimamente ligados aos usos a serem atribuídos aos recursos hídricos, visto que a grande maioria das classes apresentadas no quadro 1 necessitam da água como mantenedora das atividades ali agrupadas, como o caso da agropecuária e silvicultura. Há também os casos como o da vegetação arbórea e da área úmida, que necessitam da água como mantenedora de suas condições naturais. O objetivo do Plano em questão foi traçar uma proposta de enquadramento condizente com a realidade dos corpos hídricos da Bacia, visando ações e definindo metas para o alcance de uma qualidade hídrica apropriada aos usos inerentes da região (SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A., 2012). Embora conte com uma população considerável e com um total de 10.447 empreendimentos licenciados (FEPAM), a bacia caracteriza-se pela grande demanda de água

em atividades rurais, somando um total de 702 mil hectares de área plantada e a forte presença de setores da produção pecuária, como a suinocultura, avicultura e bovinocultura. O abastecimento público tem parte de sua demanda suprida pelos mananciais subterrâneos, utilizando no total 75 milhões de m³/ano das águas doces superficiais (SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A., 2012).

A partir das 7 Unidades de Gestão presentes na Bacia, foram espalhados em 25 sub-bacias, 63 pontos de monitoramento da qualidade hídrica dos principais rios e seus afluentes, como mostra a Figura 2. A partir desses pontos, foi caracterizada a qualidade das águas doces superficiais com base na Resolução CONAMA n° 357/2005, considerando os usos atribuídos aos recursos hídricos da Bacia (SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A., 2012).

Figura 2 - Pontos de monitoramento espalhados pelas sub-bacias presentes nas 7 Unidades de Gestão da Bacia Hidrográfica dos Rios Taquari e Antas.



Fonte: SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A. (2012).

A proposta de enquadramento da bacia dos Rios Taquari e Antas foi consolidada em setembro de 2012, considerando os níveis de qualidade necessários para atender as demandas da sociedade e dos usuários, sendo definidos os seguintes cenários, como mostra o quadro 2 (SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A., 2012).

Quadro 2 - Proposta de enquadramento das águas doces superficiais de acordo com o monitoramento das sub-bacias e propostas para as classes de qualidade pretendidas futuramente.

UG	Sub-bacia	Monitoramento segundo Resolução CONAMA nº357/2005	Classe Modelagem na Q _{95%} (sem fósforo)	Proposta de Enquadramento para 10 anos (Q _{95%})	Proposta de Enquadramento para 20 anos (Q _{95%})
Alto Taquari-Antas	Alto Rio das Antas	Classe 4	Classe 1	Classe 1	Classe 1
	Rio Camisas	Classe 4	Classe 4	Classe 2	Classe 1
	Arroio Pinheiro Alto	Classe 4	Classe 3	Classe 2	Classe 1
	Rio Tainhas	Classe 4	Classe 4	Classe 2	Classe 1
	Arroio São Tomé/Bagual	sem monitoramento	Classe 3	Classe 2	Classe 1
	Lajeado Grande	Classe 2	Classe 2	Classe 1	Classe 1
Médio Taquari-Antas	Rio Quebra-Dentes/Arroio Mulada	sem monitoramento	Classe 2	Classe 1	Classe 1
	Arroio do Inferno	Classe 4	Classe 3	Classe 2	Classe 1
	Rio São Marcos	Classe 4	Classe 4	Classe 3	Classe 2
	Rio Tega	Classe 4	Classe 3	Classe 2	Classe 2
	Arroio Biazus	Classe 4	Classe 4	Classe 3	Classe 2
	Rio Burati/Arroio Retiro	Classe 4	Classe 4	Classe 3	Classe 2
	Arroio Marrecão	Classe 4	Classe 1	Classe 1	Classe 1
Prata	Alto Rio Turvo	sem monitoramento	Classe 3	Classe 2	Classe 1
	Baixo Rio Turvo	sem monitoramento	Classe 3	Classe 2	Classe 1
	Rio da Prata	Classe 3	Classe 3	Classe 2	Classe 1
Carreiro	Alto Rio Carreiro	sem monitoramento	Classe 3	Classe 2	Classe 1
	Médio Rio Carreiro	Classe 2	Classe 3	Classe 2	Classe 2
	Baixo Rio Carreiro	Classe 2	Classe 3	Classe 2	Classe 1
Guaporé	Alto Rio Guaporé	Classe 3	Classe 4	Classe 3	Classe 2
	Médio Rio Guaporé	sem monitoramento	Classe 4	Classe 3	Classe 2
	Baixo Rio Guaporé	Classe 2	Classe 4	Classe 3	Classe 2
Forqueta	Alto Rio Forqueta	Classe 4	Classe 3	Classe 3	Classe 1
	Rio Fão	sem monitoramento	Classe 3	Classe 3	Classe 2
	Rio Forqueta	Classe 2	Classe 3	Classe 3	Classe 2
Baixo Taquari-Antas	Arroio Jacaré/Augusta	Classe 4	Classe 3	Classe 3	Classe 2
	Arroio Seca	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 2
	Arroio Boa Vista	Classe 2	Classe 3	Classe 3	Classe 2
	Arroio Sampaio/Estrela	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 2
	Arroio Castelhana	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 2
	Rio Taquari-Mirim	sem monitoramento	Classe 3	Classe 3	Classe 2
	Baixo Taquari	Classe 4	Classe 3	Classe 3	Classe 2

Fonte: SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A. (2012).

É possível observar no quadro 2 que a grande maioria das sub-bacias se encontram enquadradas na classe 4 de qualidade de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005, ou seja, a qualidade hídrica observada é indicada apenas para navegação e harmonia paisagística, não condizente com as demandas já citadas anteriormente. Além disso, no período de elaboração do Plano, existiam 8 pontos sem monitoramento, impossibilitando o enquadramento daquelas regiões. As propostas de enquadramento para os anos futuros visam melhorar a qualidade hídrica com intuito de alcançar as classes adequadas aos usos preponderantes da Bacia (SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A., 2012).

Como principais fatores responsáveis pela má qualidade hídrica, estão os poluentes advindos de lançamentos de cargas orgânicas provenientes das atividades pecuárias e do perímetro urbano. Entre os principais poluentes foram identificados o fósforo, coliformes termotolerantes e matéria orgânica. A proposta de enquadramento foi baseada na redução dos poluidores orgânicos e coliformes termotolerantes, descartando o fósforo que, segundo os órgãos licenciadores responsáveis, teria os estudos aprofundados posteriormente (SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A., 2012).

O planejamento dos usos múltiplos das águas doces superficiais depende muito da quantidade de água disponível nos corpos hídricos da bacia, para isso são utilizadas como parâmetro diversas vazões médias diárias. A vazão média apresentada na proposta de enquadramento foi de $Q_{95\%}$ (SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A., 2012).

Foram realizadas duas consultas públicas com o intuito de informar a comunidade a respeito do diagnóstico, planos de ação e intenções pretendidas para o enquadramento e, a partir disso, traçar um planejamento com relação as intenções de uso manifestadas pelos representantes presentes. Os planos de ação para o alcance das metas intermediárias de 10 anos, que pretendem eliminar a classe 4 e enquadrar todas as sub-bacias, podem ser observados na tabela 1 (SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A., 2012).

Tabela 1 - Ações sugeridas para o alcance das metas intermediárias de 10 anos.

• Ações de recomposição da vegetação ciliar e da cobertura vegetal em áreas declivosas e próximo a nascentes.
• Parceria com municípios para proteção de mananciais locais de abastecimento urbano.
• Projetos e obras de prevenção e contenção da erosão em áreas urbanas e rurais, em parceria com municípios.
• Tratamento dos efluentes dos sistemas urbanos de água e esgoto.
• Sistemas de saneamento, em caráter supletivo, nos municípios inseridos em unidades de conservação ou em áreas protegidas por legislações específicas de proteção de mananciais.
• Projetos e obras de estruturas para contenção de cheias, quando aplicável.
• Monitoramento dos lançamentos de efluentes domésticos e regularização das respectivas outorgas.
• Monitoramento dos lançamentos de efluentes industriais e regularização das respectivas outorgas.
• Monitoramento das fontes difusas de poluição urbana e por insumos agrícolas.
• Monitoramento dos indicadores de estiagem prolongada.
• Incentivos ao uso múltiplo dos recursos hídricos, nos municípios afetados por reservatórios.
• Apoio às medidas contra inundações e apoio às atividades de Defesa Civil. Ampliar o sistema de monitoramento de cheia já existente (Univates) e incentivar novas redes de monitoramentos.
• Zoneamento de áreas inundáveis e estudos de normas quanto ao uso do solo mais condizente com a convivência com as cheias.
• Localizar e mapear áreas com problemas de erosão laminar, drenagens assoreadas e áreas suscetíveis a poluição identificando atividades causadoras.
• Realização de cursos e seminários de atualização, aperfeiçoamento e especialização em recursos hídricos.
• Treinamento e capacitação, educação ambiental e comunicação social alusivos à gestão de recursos hídricos.
• Estudos de viabilidade e aperfeiçoamentos da legislação de proteção dos mananciais atuais e futuros.
• Racionalização do uso da água no sistema de abastecimento urbano.
• Acompanhamento de áreas irrigadas através de sensoriamento remoto.
• Estudos, projetos e apoio a empreendimentos visando a difusão de valores ótimos de consumo das culturas irrigáveis, junto aos produtores rurais.
• Apoio à localização industrial.
• Divulgação de dados da quantidade e qualidade dos recursos hídricos.
• Apoio a empreendimentos e difusão de informações sobre recirculação, reutilização e processos que economizem a água em atividades industriais.
• Acompanhamento e controle da perfuração de poços para evitar a super-exploração de águas subterrâneas.
• Promoção da participação do setor privado.
• Articulação com o setor público e privado para as questões que envolvem licenciamento, outorgas e inserção regional das hidrelétricas.
• Disciplinamento do uso do solo na agropecuária.
• Estudos e execução de áreas verdes.

Fonte: SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A. (2012).

Como relatado, o principal foco deste Plano é a proposta de enquadramento dos corpos hídricos, outros instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, como a cobrança pelo uso da água e a outorga são meramente citados ou não aparecem em nenhum momento.

Embora o foco do trabalho seja na análise dos Planos em busca das propostas de enquadramento e qualidade hídrica das Bacias, é importante ressaltar que um Plano de Bacia deve contemplar todos os instrumentos definidos na PNRH para que a gestão das águas seja realmente efetiva, visto que todos estão interligados e afetam o desenvolvimento das metas e programas de ação.

A construção da proposta de enquadramento foi baseada nos níveis encontrados de matéria orgânica e bactérias termotolerantes, descartando a presença de outros possíveis

poluentes, o que pode ter dificultado o estabelecimento da situação real em que se encontram os corpos hídricos da Bacia. No entanto, a consideração de poucos parâmetros para o diagnóstico dos corpos hídricos não foi relatada no Plano como um problema para o enquadramento, sendo esta uma observação dos pesquisadores deste Projeto.

Quanto aos programas de ação para alcançar a proposta de enquadramento, não foram estipulados prazos e nem traçado um planejamento para seu início e monitoramento de sua efetividade.

Mesmo estabelecendo metas para um intervalo de 10 anos e posteriormente 20 anos, é necessário que ocorra a revisão do Plano periodicamente, para o acompanhamento dos programas de ação e verificação de novos dados encontrados. No entanto, não foram encontrados Planos de Bacia posteriores a este.

4.2.2. O enquadramento das águas doces superficiais na Bacia Hidrográfica do Rio Formoso – TO (Região Norte).

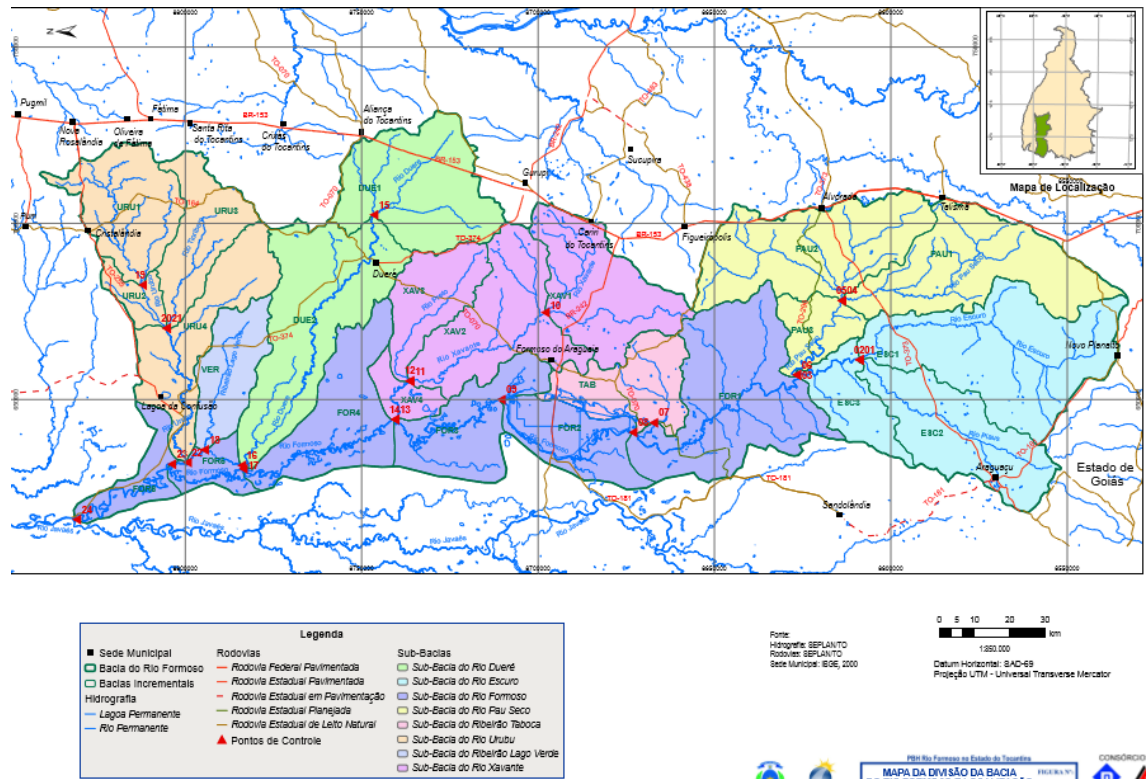
A bacia hidrográfica do Rio Formoso está localizada no estado do Tocantins (TO), região Norte do Brasil. Seu Plano de Bacia mais recente é de dezembro de 2007, realizado pelo Governo do Estado do Tocantins e pela Secretaria de Recursos Hídricos e Meio Ambiente, em consórcio com as empresas contratadas e responsáveis pela execução do Plano, Magna Engenharia LTDA. e Assessoria e Consultoria LTDA (ACL) (MAGNA ENGENHARIA LTDA, ASSESSORIA E CONSULTORIA LTDA., 2007).

No período referente à concepção do Plano, a Bacia Hidrográfica do Rio Formoso não possuía um Comitê de Bacia, o qual foi instituído por meio do Decreto nº 4.252, de 22 de março de 2011 (MAGNA ENGENHARIA LTDA, ASSESSORIA E CONSULTORIA LTDA., 2007).

A respectiva Bacia Hidrográfica abrange no total o território de 21 municípios, sendo que 3 deles pertencem ao estado de Goiás e foram desconsiderados para fins de planejamento e gestão, por representarem uma pequena parte do total. Outros três municípios do estado do Tocantins também foram desconsiderados por possuírem áreas inexpressivas dentro dos limites da Bacia (em torno de 0,02%). Foram considerados como integrantes da Bacia para a realização dos estudos os 15 municípios restantes, totalizando cerca de 97% da área total da bacia e uma população estimada de 157.232 pessoas segundo o IBGE (2005 apud MAGNA ENGENHARIA LTDA, ASSESSORIA E CONSULTORIA LTDA., 2007). .

A Bacia Hidrográfica do Rio Formoso pertence a Região Hidrográfica do Araguaia-Tocantins, segundo a divisão hidrográfica estabelecida pela Agência Nacional de Águas (ANA). Situada na região sudoeste do estado e na margem direita do Rio Araguaia, a Bacia tem uma área de drenagem de 21.328,57 km², representando cerca de 5,6% da área total da bacia do Araguaia e 7.7% da área total do estado. É dividida em 8 sub-bacias, considerando a topologia da rede de drenagem, as características de ocupação do espaço geográfico e a existência de postos fluviométricos e de reservatório, sendo as referentes sub-bacias: Rio Escuro, Rio Pau Seco, Rio Taboca, Rio Xavante, Rio Dueré, Ribeirão Lago Verde, Rio Urubu e “Áreas Marginais do Rio Formoso”, como mostra a Figura 3.

Figura 3 - Área total da bacia hidrográfica do Rio Formoso dividida em suas 8 sub-bacias e evidenciando os pontos de controle.



Fonte: MAGNA ENGENHARIA LTDA, ASSESSORIA E CONSULTORIA LTDA (2007)

No território da Bacia está presente a Terra Indígena Parque do Araguaia e o Parque Nacional do Araguaia. no entanto não existe nenhuma unidade de conservação ou área legalmente protegida demarcada dentro dos limites da bacia hidrográfica do Rio Formoso (MAGNA ENGENHARIA LTDA, ASSESSORIA E CONSULTORIA LTDA, 2007)

O clima da Bacia é considerado úmido variando de moderada a nula a deficiência hídrica; a evapotranspiração potencial é de 1.400 a 1.700 mm; o relevo é considerado plano a suave ondulado, já a vegetação é caracterizada como Cerrado – Floresta Estacional, sendo que a maioria das fitofisionomias características do cerrado encontradas foram de formação campestre entremeadas por arvoretas, sendo apenas a porção noroeste da Bacia é classificada como Savana Arbóreo Densa. Também foram analisadas imagens de satélites onde foi possível identificar a predominância de áreas com cobertura vegetal nativa em relação as

áreas marcadas por práticas agropecuárias, sendo a porção norte da bacia a mais bem preservada (MAGNA ENGENHARIA LTDA, ASSESSORIA E CONSULTORIA LTDA., 2007).

Os principais usos atribuídos aos recursos hídricos da Bacia foram o abastecimento, a irrigação e a dessedentação de animais. Embora a demanda para o abastecimento seja essencial, apenas duas sub-bacias utilizam água doce superficial em conjunto com a água doce subterrânea para supri-la, totalizando 57 litros de água utilizados por segundo, sendo elas a sub-bacia do Rio Xavante e a sub-bacia do Rio Dueré. A irrigação é considerada a atividade de maior demanda hídrica na Bacia e utiliza em sua completude água doce superficial, totalizando 34.458,3 L/s. Já a dessedentação de animais também utiliza água doce superficial, porém apresenta uma demanda menor de 383,6 L/s. A partir destes dados, foram traçados cenários futuros que mostram o aumento da demanda nestes respectivos usos, como mostra o quadro 3 (MAGNA ENGENHARIA LTDA, ASSESSORIA E CONSULTORIA LTDA., 2007).

Quadro 3 - Demanda hídrica atual da bacia hidrográfica do Rio Formoso em L/s e cenários futuros até 2035.

Uso	Demanda Hídrica (L/s)				
	Cenário Atual	2015	2025	2035	2035 Otim.
Abastecimento Populacional	57,0	61,7	68,2	75,3	75,3
Irrigação	34.459	37.611	41.959	46.809	76.568
Dessedentação de Animais	383,5	402,8	423,2	444,8	444,8
Total	34.962	38.142	42.522	47.408	77.166

Fonte: MAGNA ENGENHARIA LTDA; ASSESSORIA E CONSULTORIA LTDA. (2007)

A Bacia é marcada pela forte presença de atividades agrícolas e pecuárias, além de atividades minerárias, mesmo que em quantidade inferior (MAGNA ENGENHARIA LTDA; ASSESSORIA E CONSULTORIA LTDA., 2007).

De acordo com os usos múltiplos de maior influência na Bacia, foi feito um balanço hídrico para detectar possíveis falhas no suprimento das atuais demandas. Foram detectadas grandes falhas anuais, decorrentes da seca dos rios em estudo, que ocorrem geralmente nos meses de junho a setembro no período de seca. Além disso, há a presença de duas grandes fazendas próximas a foz do Rio Formoso, que em períodos de seca pode ter seu fluxo invertido e, devido a captação das fazendas, ter a disponibilidade do manancial impactada. Devido à grande demanda para irrigação, algumas sub-bacias superam a vazão outorgável em alguns meses do ano, principalmente em agosto, o que leva a uma restrição do ponto de vista

quantitativo tanto no cenário atual quanto nos cenários futuros (MAGNA ENGENHARIA LTDA, ASSESSORIA E CONSULTORIA LTDA., 2007).

Foram traçados 23 planos de ação que contemplam os principais problemas encontrados na Bacia, juntamente com os participantes da sociedade presentes nas assembleias públicas realizadas na elaboração do Plano de Bacia. Os planos prioritários escolhidos foram os que abordam a racionalização, preservação, educação ambiental e a criação do Comitê de Bacia. Além disso, foram estipulados prazos para a execução dos mesmos, metas para a implantação e os custos referentes a cada um dos planos. A criação do Comitê, por exemplo, tinha um período máximo de 5 anos para execução, com previsão de implantação no ano de 2015 (MAGNA ENGENHARIA LTDA; ASSESSORIA E CONSULTORIA LTDA., 2007).

A qualidade hídrica é abordada em alguns planos referentes à agricultura, erosão e ao saneamento básico, visto que em apenas um dos municípios da Bacia há a coleta e tratamento de esgoto. Além disso, a agricultura utiliza agrotóxicos para potencializar as produções, o que pode afetar a qualidade hídrica. Mesmo aparecendo em alguns planos, a qualidade hídrica não é o tópico principal de nenhum deles, surgindo como uma necessidade para atender as principais demandas da atividade de irrigação.

Em termos de enquadramento, não há menção de sua situação ou de metas para sua proposição. Percebe-se a necessidade de criação de postos de monitoramento da qualidade hídrica, assim como postos fluviométricos de quantidade hídrica, todos em quantidade considerável. Com relação ao monitoramento dos dados pluviométricos, foi considerado como necessário a instalação de mais 28 estações pluviométricas para atender aos parâmetros exigidos pela WMO (World Meteorological Organization) e, para os dados fluviométricos, necessárias mais 12 estações.

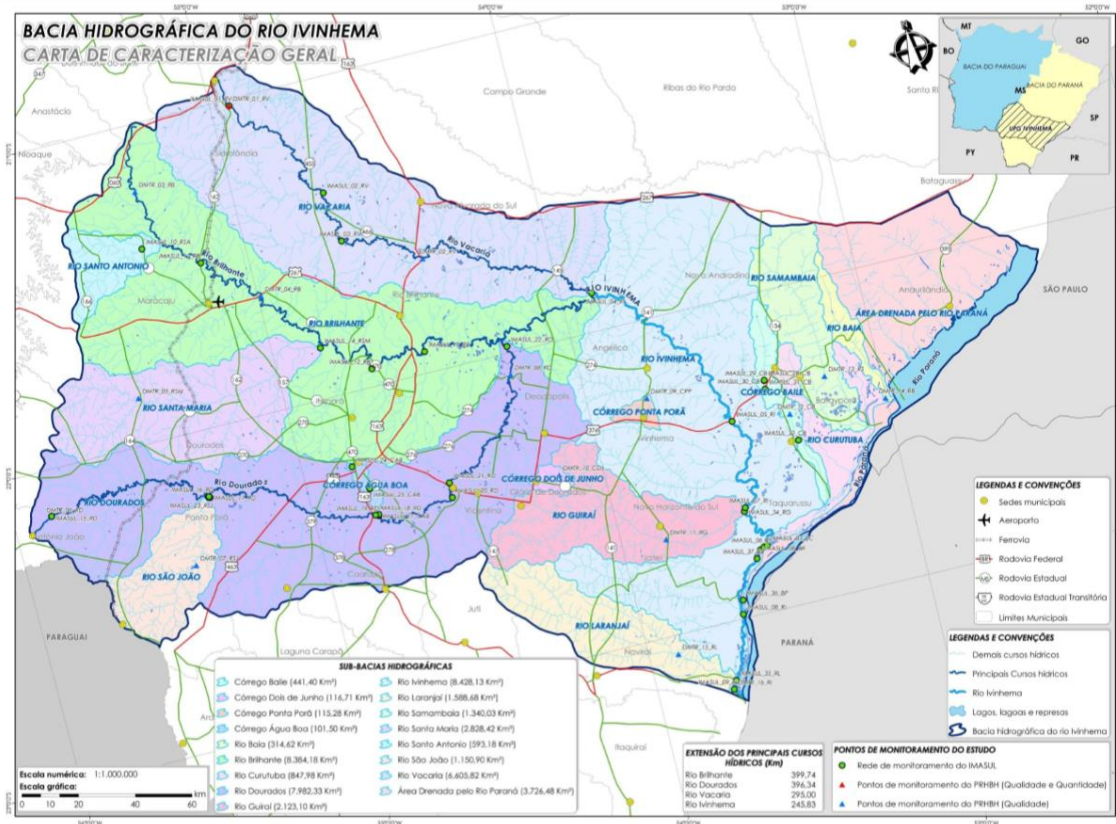
O Plano se encontra desatualizado, por ser referente ao ano de 2007. Nota-se uma preocupação no Plano com a criação do Comitê de Bacia. Há, neste sentido, sua atualização e inclusão da proposta de enquadramento das águas doces superficiais da Bacia.

4.2.3. O enquadramento das águas doces superficiais na Bacia Hidrográfica do Rio Ivinhema – MS (Região Centro-Oeste)

A Bacia Hidrográfica do Rio Ivinhema está localizada no estado do Mato Grosso do Sul (MS), região Centro-Oeste do Brasil e inserida hidrograficamente na Bacia do Rio Paraná. Seu Plano de Bacia mais recente é de abril de 2015, realizado pelo Governo do Estado do Mato Grosso do Sul, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico (SEMADE) e Instituto de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul (IMASUL) com colaboração do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). A empresa contratada responsável pela execução do Plano foi a Deméter Engenharia LTDA. (DMTR Engenharia) e seu Comitê de Bacia Hidrográfica foi criado através da Resolução CERH/MS nº 013 de 2010 (DEMÉTER ENGENHARIA LTDA., 2015).

O território total da Bacia Hidrográfica do Rio Ivinhema corresponde a 46.668,75 km², onde se encontram 25 municípios do estado do Mato Grosso do Sul, sendo que 15 estão inseridos totalmente e 10 parcialmente dentro dos limites da Bacia. Além disso, para fins de estudo e gestão, a bacia foi subdividida em 16 sub-bacias. A caracterização geral da bacia pode ser observada na figura 4 (DEMÉTER ENGENHARIA LTDA., 2015).

Figura 4 - Caracterização geral da Bacia Hidrográfica do Rio Ivinhema.



Fonte: DEMÉTER ENGENHARIA LTDA. (2015).

A população total aproximada da bacia é de 675 mil pessoas, em sua maioria residentes das áreas urbanas. Também estão presentes dentro da área total, 15 Unidades de Conservação. A declividade observada é predominantemente de formações de relevo plano a suave, sendo a baixa incidência de locais com alta declividade ajuda na manutenção da qualidade hídrica, pois o potencial de carreamento de sedimentos sólidos para os corpos hídricos é mais baixo. O clima é considerado como mesotérmico úmido sem estiagem (DEMÉTER ENGENHARIA LTDA., 2015).

Foram identificadas as seguintes classes de usos múltiplos dos recursos hídricos: abastecimento público, indústria, irrigação, geração de energia hidrelétrica, aquicultura, e outras finalidades de uso, entretanto, apenas as três primeiras utilizam de fato as águas doces

superficiais para suprir suas demandas. A agricultura é uma atividade econômica de grande influência na região, portanto 97% da captação de água doce declarada na Bacia corresponde a classe de uso referente à irrigação, sendo que a indústria totaliza 2% e o abastecimento público, apenas 1%, visto que apenas um dos 25 municípios utiliza captação de água doce superficial em conjunto com a captação de água doce subterrânea (DEMÉTER ENGENHARIA LTDA., 2015).

A partir da análise de dados coletados em 51 pontos de monitoramento, sendo 36 pertencentes ao IMASUL e 15 definidos pela empresa responsável pela concepção do Plano, foram estabelecidas as classes de qualidade hídrica para cada um dos diferentes pontos nos períodos de seca e cheia separadamente, utilizando como parâmetro os critérios e metodologias do Índice de Qualidade das Águas da CETESB (IQA_{CETESB}) (DEMÉTER ENGENHARIA LTDA., 2015).

Os níveis de classe do índice de qualidade utilizado variam de “ÓTIMA” a “PÉSSIMA”, sendo que a maioria das sub-bacias foi classificada com a qualidade “BOA”. Apenas 2 pontos durante o período de seca apresentaram qualidade “ÓTIMA”, decaindo para a qualidade “BOA” no período de cheia. Tal fato ocorreu também em outros 4 pontos em que a qualidade das águas foi classificada como “BOA” no período de seca e, posteriormente no período de cheia decaiu para “REGULAR”. A ocorrência das classes referentes as qualidades “RUIM” e “REGULAR” em ambos os períodos de seca e cheia, foram observadas apenas em uma sub-bacia, em dois pontos de monitoramento diferentes. Com exceção dos casos já citados, todo o restante foi classificado com a qualidade “BOA” em ambos os períodos (DEMÉTER ENGENHARIA LTDA., 2015).

Após a classificação da qualidade hídrica utilizando o IQA_{CETESB} , foi realizada uma comparação entre os resultados obtidos nos pontos de monitoramento e os limites definidos na Resolução CONAMA nº 357/005 para os diferentes parâmetros, a fim de obter um melhor

panorama geral das águas da bacia. A partir desta comparação, foi estabelecida a situação dos principais rios da bacia, nos períodos de cheia e seca, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/005, como pode ser observado nas figuras 5 e 6 respectivamente (DEMÉTER ENGENHARIA LTDA., 2015).

Figura 5 - Situação dos principais corpos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Ivinhema no período de cheia, de acordo com a Resolução Conama nº 357/005.



Fonte: DEMÉTER ENGENHARIA LTDA. (2015)

Figura 6 - Situação dos principais corpos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Ivinhema na época de seca, segundo a Resolução CONAMA nº 357/005.



Fonte: DEMÉTER ENGENHARIA LTDA. (2015).

Os principais poluentes encontrados foram o fósforo e coliformes termotolerantes, como a *Escherichia coli*, também foi observado o comprometimento da água em algumas regiões com relação aos níveis de oxigênio dissolvido e ao pH. Vale salientar que esses foram os parâmetros presentes na Resolução CONAMA nº 357/005 que estavam em desacordo com os resultados observados nos pontos de monitoramento (DEMÉTER ENGENHARIA LTDA., 2015).

Ao analisar as figuras 5 e 6, percebe-se que durante o período de cheia, a qualidade hídrica das águas doces superficiais da bacia decai, isso se deve ao agravamento da concentração dos principais poluentes encontrados. A presença de *Escherichia coli* por

exemplo, se destaca muito em épocas de chuva, indicando vulnerabilidade da bacia com relação ao carreamento de resíduos e sedimentos pelo escoamento superficial das águas das chuvas, que impacta diretamente as águas dos rios (DEMÉTER ENGENHARIA LTDA., 2015).

O Plano de Bacia do Rio Ivinhema abordou os principais aspectos necessários para uma gestão efetiva dos recursos hídricos. A partir dos estudos realizados, foram traçados o diagnóstico e prognóstico que serviram como base para a elaboração de metas, ações e programas futuros, entre eles alguns relacionados a qualidade hídrica, como a melhoria da coleta e tratamento de esgoto e o aumento do número de pontos de monitoramento quali-quantitativo. Vale ressaltar que a revisão do Plano estabelecida durante o estudo é quinquenal, ou seja, o plano em questão está atualizado e tem sua próxima revisão prevista para 2020 (DEMÉTER ENGENHARIA LTDA., 2015).

Algumas dificuldades foram encontradas durante o período da concepção do Plano e que afetam a proposta de enquadramento das águas doces superficiais. Destaca-se que o levantamento dos usuários de recursos hídricos foi dificultado pela baixa adesão ao cadastramento obrigatório e gratuito definido pela Resolução SEMAC nº 005/2012, o que interfere na identificação dos usos múltiplos da água presentes na Bacia. Um exemplo da baixa adesão que ressalta a incongruência entre as atividades declaradas e licenciadas é o número de estações de coleta e tratamento de esgoto encontradas durante o estudo, que corresponde a 15, e durante a consulta ao cadastramento, que corresponde a 9. Também foi observado um déficit em relação a regularização de atividades licenciadas que remetem a captação superficial da água, visto que apenas uma atividade foi identificada (DEMÉTER ENGENHARIA LTDA., 2015).

Outra dificuldade encontrada foi a falta de disponibilidade de dados a respeito dos empreendimentos licenciados em 5 municípios que possuem sistema de licenciamento

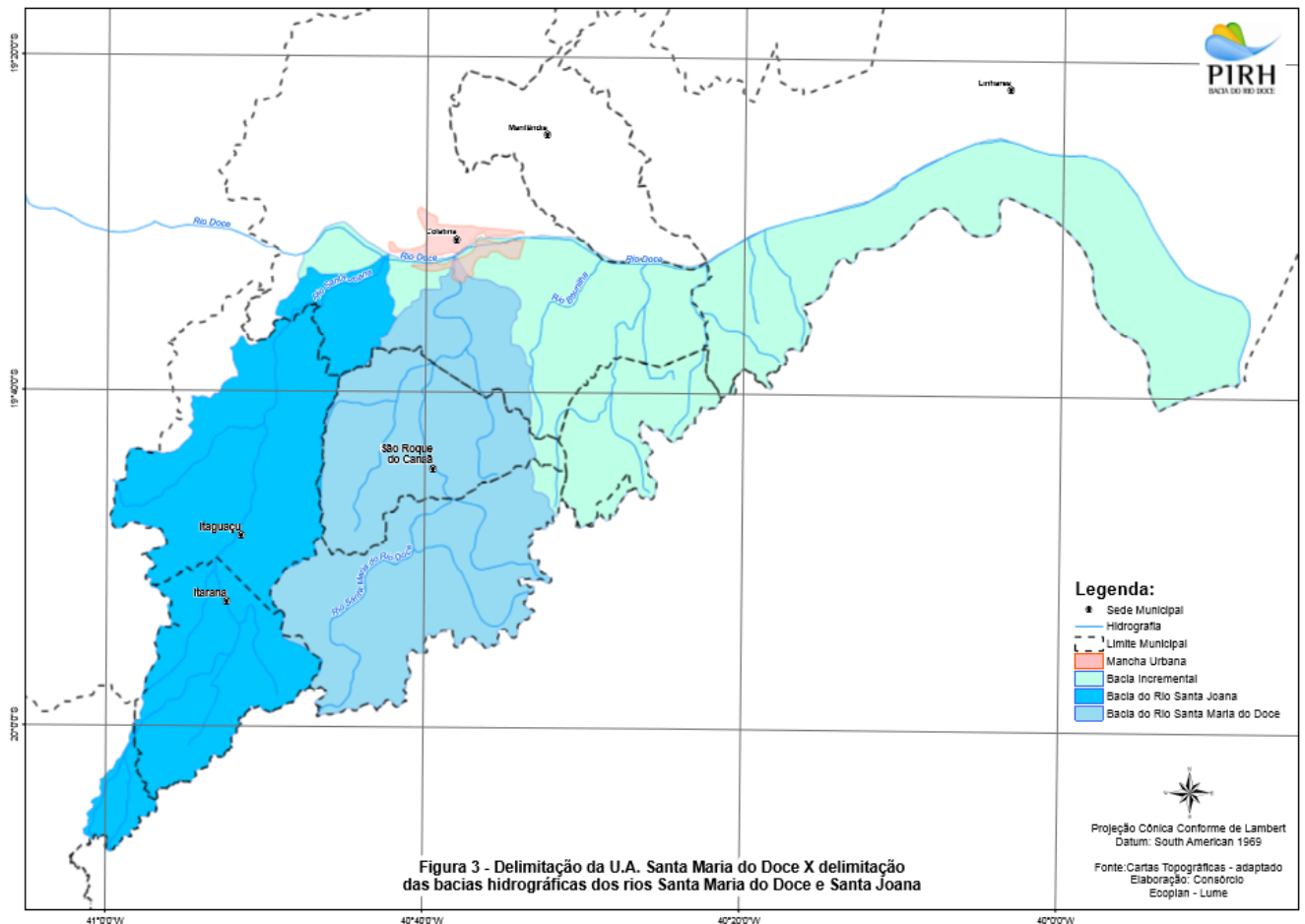
ambiental próprio, interferindo no levantamento das atividades potencialmente poluidoras e na identificação das fontes de poluição para fins de gerenciamento. Além da dificuldade de acesso a essas informações, não foi possível analisar as águas de todos os corpos hídricos, devido a escala de trabalho, deixando em aberto a necessidade de estudos mais detalhados. Por fim, a ausência total de pontos de monitoramento em uma das sub-bacias, o que impossibilitou a análise qualitativa das águas daquela região, interferindo na situação real do enquadramento dos respectivos corpos hídricos também foi uma adversidade que surgiu durante o estudo (DEMÉTER ENGENHARIA LTDA., 2015).

4.2.4. O enquadramento das águas doces superficiais na Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria do Doce – ES (Região Sudeste)

A Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria do Doce está localizada no estado do Espírito Santo (ES), região Sudeste do Brasil e é caracterizada como uma Unidade de Análise em conjunto com o Consórcio do rio Santa Joana, integrando a Bacia Hidrográfica do Rio Doce, que abrange os estados de Minas Gerais e Espírito Santo. Seu Plano de Bacia mais recente é de maio de 2010 e faz parte do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce, sendo solicitado pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) tendo como empresas contratadas para sua execução a Ecoplan Engenharia e a Lume Estratégia Ambiental. Seu Comitê de Bacia Hidrográfica foi criado através Decreto nº 883-S de 25 de abril de 2005 (ECOPLAN ENGENHARIA; LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL, 2010).

O território total da Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria do Doce corresponde a 935 km² e faz parte da Unidade de Análise do Rio Santa Maria do Doce que, por sua vez, possui 3.063,40 km², abrangendo 8 municípios inseridos parcialmente e 1 município inserido totalmente dentro dos limites da Unidade de Análise. A caracterização geral da Unidade de Análise e da Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria do Doce pode ser observada na figura 7 (ECOPLAN ENGENHARIA; LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL, 2010).

Figura 7 - Caracterização da Unidade de Análise e da Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria do Doce.

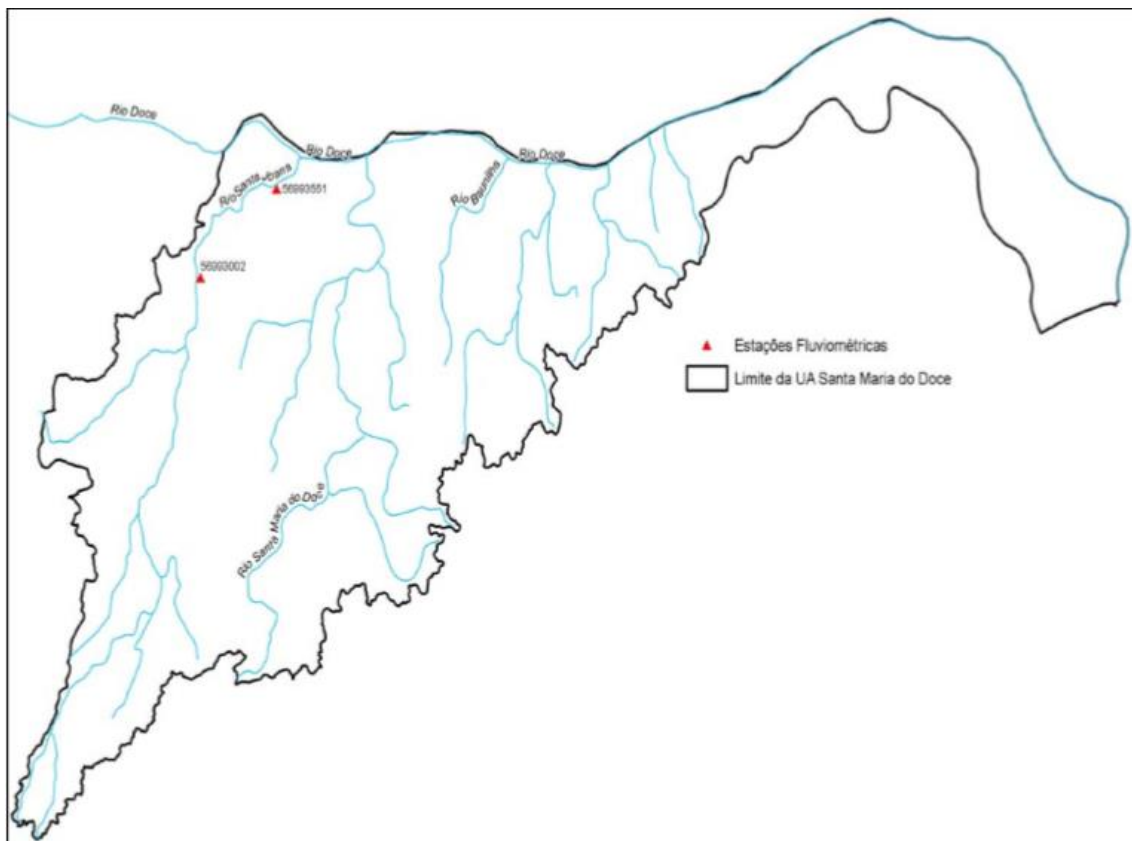


Fonte: ECOPLAN ENGENHARIA e LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL (2010).

A Unidade de Análise do Rio Santa Maria do Doce se encontra em uma região com predominância do bioma Mata Atlântica, portanto, a vegetação típica encontrada é transitória entre Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semi-Decidual. Aproximadamente 81% da área total da Unidade de Análise se encontra antropizada, tendo a agropecuária presente em grandes áreas contínuas, com alguns fragmentos florestais. De acordo com os dados dos PIBs das cidades, a agropecuária, atividades industriais e serviços diversos são as principais atividades econômicas da região, que conta com 116 mil pessoas segundo dados do IBGE de 2007. Além disso, há uma Unidade de Conservação na Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria do Doce (ECOPLAN ENGENHARIA; LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL, 2010).

O Rio Santa Maria do Doce não apresenta dados relevantes a respeito da sua disponibilidade hídrica, ficando a cargo do rio Santa Joana caracterizar a Unidade de Análise como um todo. A série histórica de dados para análise, portanto, considerou apenas a Bacia Hidrográfica do Rio Santa Joana, que conta com a presença de apenas duas estações fluviométricas como pode ser observado na Figura 8. De acordo com os dados, a Unidade de Análise possui dois períodos bem definidos ao longo do ano, sendo eles o verão, que corresponde aos meses de novembro a março, onde há ocorrência de mais chuvas e, conseqüentemente, maior disponibilidade hídrica, e o de inverno, referente ao restante do ano, onde a quantidade de chuvas é menor assim, como a disponibilidade hídrica (ECOPLAN ENGENHARIA; LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL, 2010).

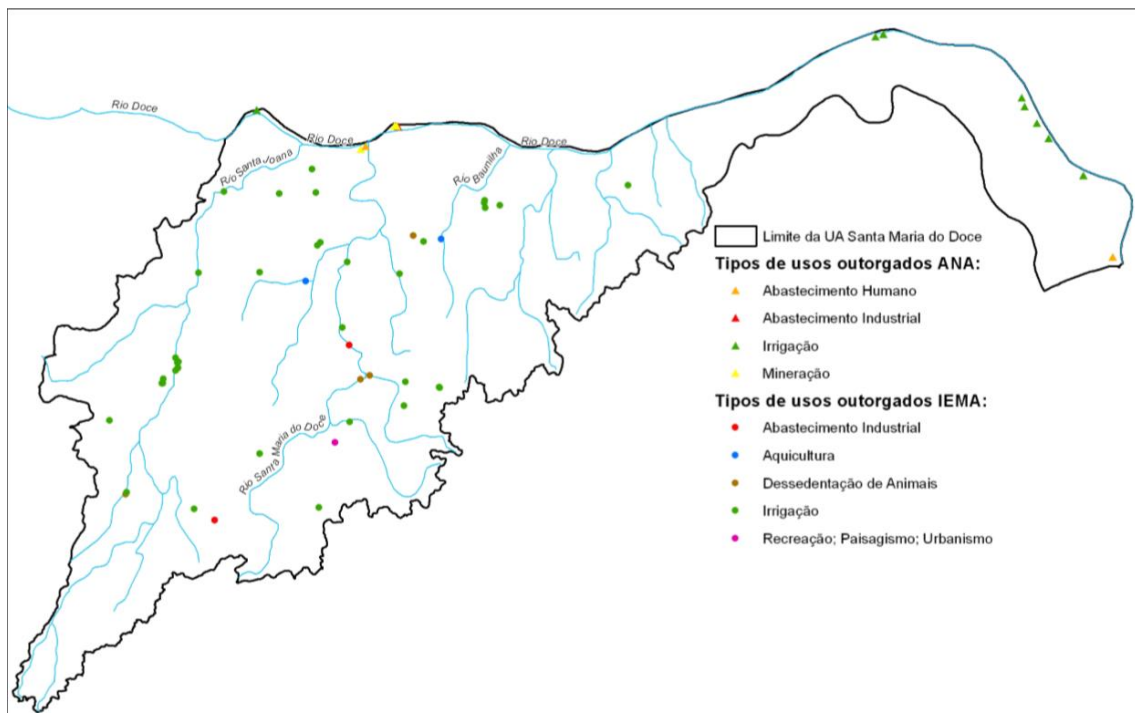
Figura 8 - Localização das Estações Fluviométricas na U.A. Santa Maria do Doce.



Fonte: ECOPLAN ENGENHARIA e LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL (2010).

O principal uso atribuído aos recursos hídricos da região é a irrigação que corresponde a aproximadamente 93% da retirada estimada de água, seguido pelo abastecimento humano, que corresponde a 4%, a dessedentação de animais com 2% da retirada estimada e, por fim, o abastecimento industrial, com valores pouco significativos, representando aproximadamente 1% do total. Entretanto, de acordo com dados referentes aos usos outorgados pelo *Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA)* e pela ANA, a mineração, aqüicultura e a recreação também são atividades que utilizam água dentro da Unidade de Análise, como pode ser observado na figura 9 (ECOPLAN ENGENHARIA; LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL, 2010).

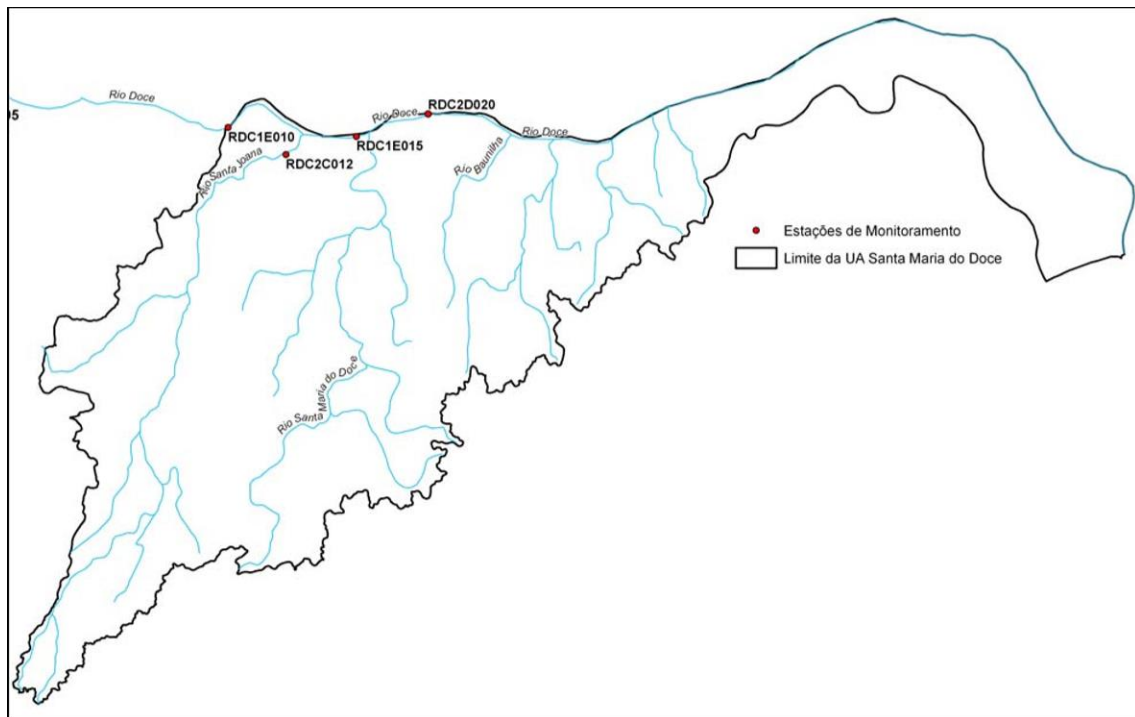
Figura 9 - Usos múltiplos da água na Unidade de Análise do Rio Santa Maria do Doce.



Fonte: ECOPLAN ENGENHARIA e LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL (2010).

Ao longo da Unidade de Análise, existem apenas 4 pontos de monitoramento da qualidade hídrica, como mostra a figura 10. Nenhum destes pontos está presente no percurso do rio Santa Maria do Doce, logo, as informações qualitativas específicas a respeito dessa Bacia não foram informadas (ECOPLAN ENGENHARIA; LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL, 2010).

Figura 10 - Localização das estações de monitoramento da qualidade hídrica na Unidade de Análise do Rio Santa Maria do Doce



Fonte: ECOPLAN ENGENHARIA e LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL (2010).

Dados de 2006 e 2007 a respeito da qualidade hídrica dos pontos de monitoramento presentes no Rio Doce e no Rio Santa Joana, foram analisados para traçar um panorama geral da Unidade de Análise do Rio Santa Maria do Doce. Como resultado, observou-se que 3 parâmetros se encontravam acima do limite estabelecido para um corpo hídrico ser enquadrado na Classe 2, sendo eles: Turbidez, fósforo total e coliformes termotolerantes. Os

altos níveis destes poluentes são em decorrência da grande utilização de agrotóxicos nas propriedades da região, assim como do não tratamento do esgoto, visto que em toda a Unidade de Análise o índice médio de coleta de esgoto é de 34,5%. O rio Santa Joana praticamente em todo seu percurso tem como predominância a classe 4 com relação aos coliformes termotolerantes e a DBO, assim como uma porção do rio Santa Maria do Doce (ECOPLAN ENGENHARIA; LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL, 2010).

Na apresentação das metas e planos de ação, foi realizado um levantamento, com todos os Comitês de Bacia que fazem parte da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, para descobrir os principais desejos de melhoria para a Bacia. O comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria do Doce considerou a qualidade hídrica como uma de suas preocupações. A partir da análise de todas as demandas apontadas pelos Comitês, foram definidos dois cenários, sendo eles o de um futuro desejável e o outro de um futuro possível, que leva em conta as limitações da Bacia (ECOPLAN ENGENHARIA; LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL, 2010).

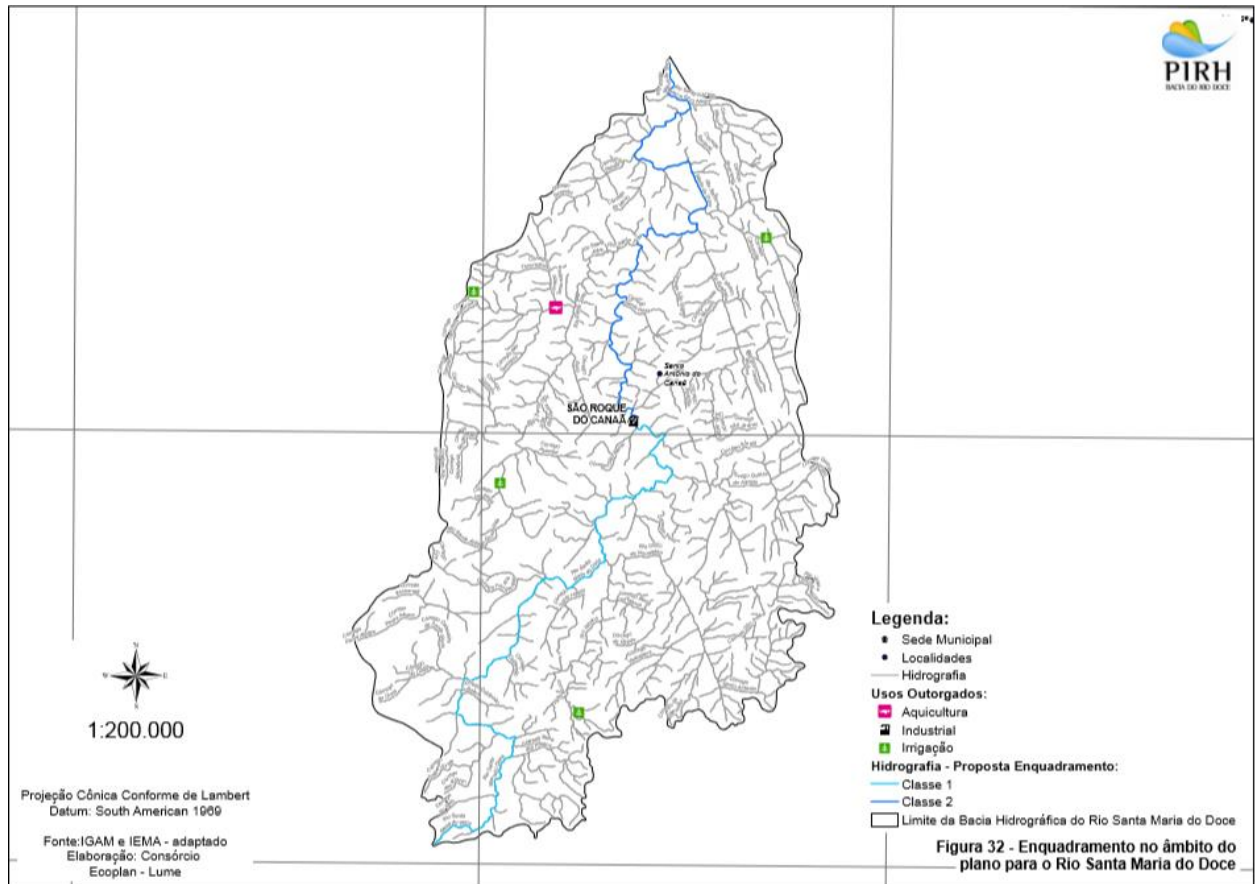
No cenário desejável, uma das metas consideradas é de se encontrar os corpos hídricos da Bacia do Rio Doce enquadrados na classe especial, 1 ou 2. Já no cenário possível, a proposta de enquadramento é abordada com uma necessidade que se complementa com a implementação de outros instrumentos de gestão, como, por exemplo, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos. Além disso, também é abordada a necessidade de se definir mais pontos de monitoramento ao longo de toda a Bacia, para que existam séries históricas de dados das diversas regiões. Embora estes conceitos levem em consideração a Bacia do Rio Doce como um todo, é possível ver necessidades similares as encontradas na Unidade de Análise do Rio Santa Maria do Doce, e em especial na Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria do Doce, visto que a mesma não possui dados qualitativos e quantitativos de suas águas devido à falta de pontos de monitoramento nesta região. Portanto, a qualidade hídrica e a implementação dos

instrumentos de gestão são temas de grande interesse para uma melhor gestão da bacia (ECOPLAN ENGENHARIA; LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL, 2010).

Como meta, definiu-se que até 2030 os corpos hídricos da Bacia do Rio Doce seriam enquadrados na classe 2 ou em uma classe de qualidade superior e, até o final de 2011, todos os instrumentos de gestão estariam definidos e implementados, sendo o enquadramento de alta relevância e média urgência. Como metas específicas da Unidade de Análise do Rio Santa Maria do Doce, foram estabelecidas as mesmas metas de enquadramento dos corpos hídricos em classes de qualidade 2 ou superiores, considerando os seguintes parâmetros: DBO, OD, turbidez, coliformes fecais ou totais e fósforo (ECOPLAN ENGENHARIA; LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL, 2010).

A proposta de enquadramento para o Rio Santa Maria do Doce consiste em duas classes de qualidade, como mostra a figura 11. A classe 1 é referente as nascentes e se estende até o município de São Roque do Canaã. A partir desse ponto, é desejada a classe 2 até a sua foz, no Rio Doce (ECOPLAN ENGENHARIA; LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL, 2010).

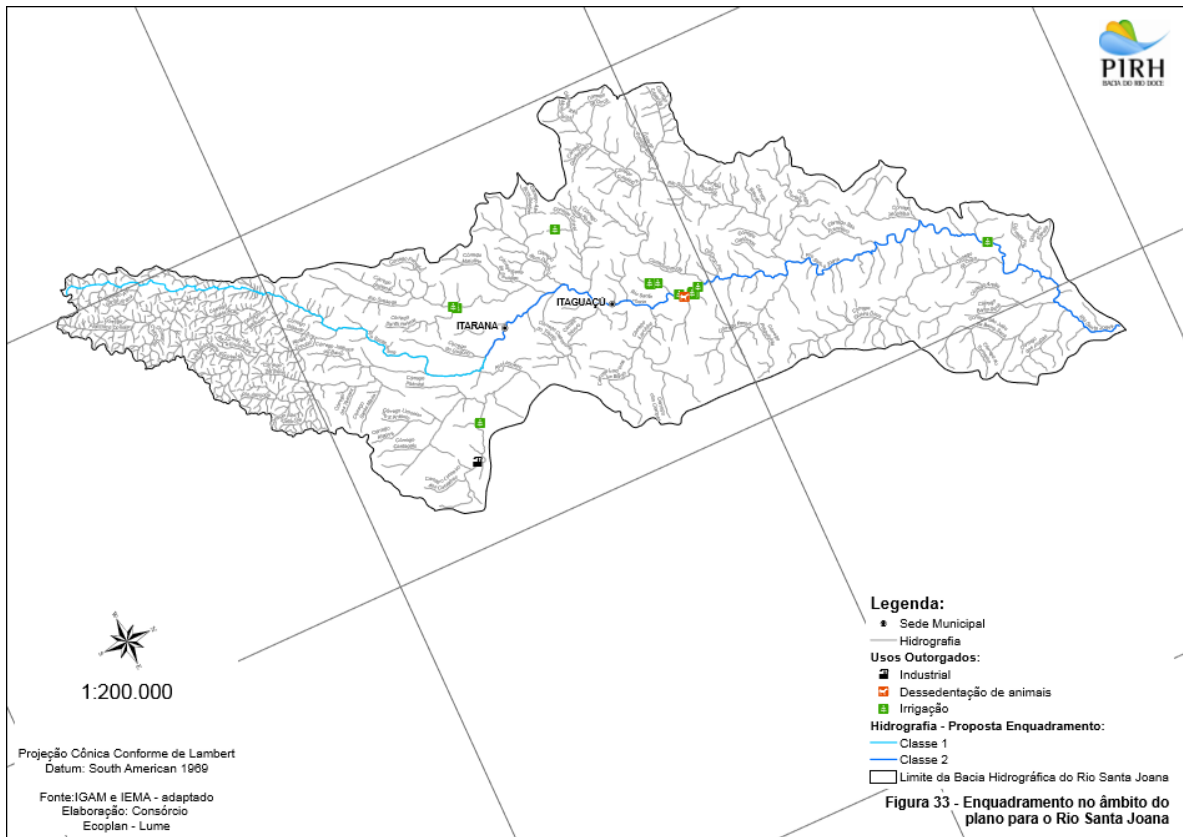
Figura 11 - Proposta de enquadramento para o rio Santa Maria do Doce na Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria do Doce.



Fonte: ECOPLAN ENGENHARIA e LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL (2010).

No rio Santa Joana, a proposta é semelhante, tendo a classe 1 desejada para as nascentes até a montante do município de Itarana, com classe 2 a partir deste ponto até a sua foz, no rio Doce, como mostra a figura 12 (ECOPLAN ENGENHARIA; LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL, 2010).

Figura 12 - Proposta de enquadramento para o rio Santa Joana na Bacia Hidrográfica do Rio Santa Joana.



Fonte: ECOPLAN ENGENHARIA e LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL (2010).

Como forma de alcançar as metas estabelecidas, foram designados programas específicos para cada problemática, juntamente com um planejamento financeiro. Estes programas abrangem o enquadramento dos principais cursos d'água na bacia do Rio Doce e o monitoramento dos recursos hídricos para preencher as lacunas de informações observadas durante o diagnóstico da bacia e das Unidades de Análise (ECOPLAN ENGENHARIA; LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL, 2010).

Especificamente para a Unidade de Análise do Rio Santa Maria do Doce, a disponibilidade hídrica, assim como a qualidade das águas, são fatores que, de acordo com o Plano Integrado de Recursos Hídricos, devem receber maior atenção ao se implementar ações para sanar esses problemas, como o aumento da coleta e tratamento de esgoto e maior identificação dos usuários de recursos hídricos. Além disso, o aumento dos pontos de

monitoramento também é desejado para maior número de informações qualitativas e quantitativas das águas da Unidade de Análise (ECOPLAN ENGENHARIA; LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL, 2010).

A situação da Unidade de Análise no ano em que o Plano foi elaborado revela que a qualidade hídrica das águas da região não atende as expectativas de enquadramento na classe 2, ou seja, a qualidade hídrica é muito ruim para um local onde os usos atribuídos são mais nobres, como a irrigação e abastecimento humano. Além disso, dificuldades como a falta de estações de monitoramento da qualidade hídrica e a falta de coleta e tratamento de esgotos, se mostram uma dificuldade para realizar a proposta de enquadramento para as duas bacias hidrográficas presentes na Unidade de Análise, visto que a proposta visa alcançar classes de qualidade superiores e a região não possui dados consistentes para auxiliar no alcance dessa meta (ECOPLAN ENGENHARIA; LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL, 2010).

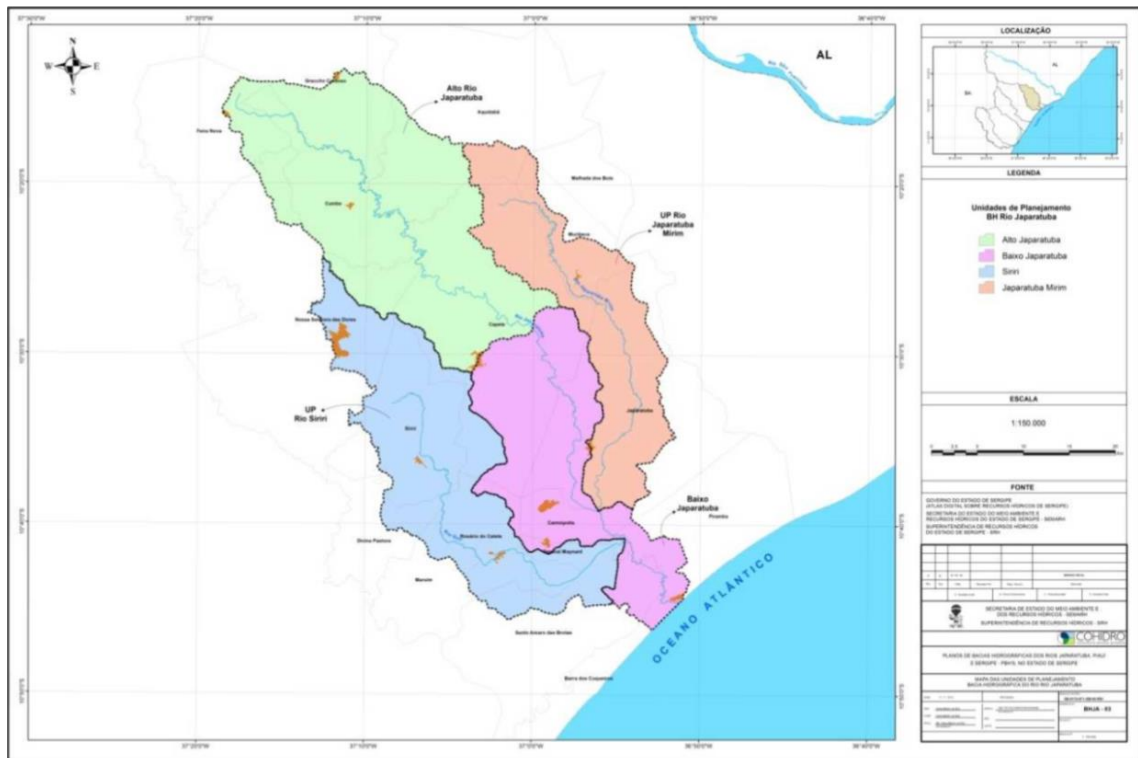
4.2.5. O enquadramento das águas doces superficiais na Bacia Hidrográfica do Rio Japarutuba – SE (Região Nordeste)

A Bacia Hidrográfica do Rio Japarutuba está localizada no estado de Sergipe, região Nordeste do Brasil. Seu Plano de Bacia mais recente é de outubro de 2015, realizado pela Secretaria de Estado e Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Sergipe (SEMARH - SE) e tendo como empresa contratada e responsável pela elaboração dos estudos a COHIDRO Consultoria, Estudos e Projetos Ltda. Seu Comitê de Bacia Hidrográfica foi instituído através do Decreto nº 24.650 de 30 de agosto de 2007 (COHIDRO CONSULTORIA, ESTUDOS E PROJETOS LTDA., 2015).

O território total da Bacia Hidrográfica do Rio Japarutuba corresponde a uma área de 1.674,24 km² e abrange 18 municípios, sendo que 4 deles se encontram inseridos totalmente e 14 se encontram inseridos parcialmente nos limites do território da Bacia. A população total

da Bacia, de acordo com dados do IBGE de 2010, é de 119.777 habitantes, em que 78.549 habitantes estão inseridos na região urbana e o restante, 41.228, na área rural. De modo a melhorar a gestão, a Bacia Hidrográfica do Rio Japarutuba foi dividida em 4 Unidades de Planejamento, sendo elas: Alto Japarutuba, Baixo Japarutuba, Siriri e Japarutuba Mirim. A caracterização geral da Bacia e sua divisão em Unidades de Planejamento pode ser observado na figura 13 (COHIDRO CONSULTORIA, ESTUDOS E PROJETOS LTDA., 2015).

Figura 13 - Caracterização geral da Bacia Hidrográfica do Rio Japarutuba, dividida em suas 4 Unidades de Planejamento.



Fonte: COHIDRO CONSULTORIA, ESTUDOS E PROJETOS LTDA., 2015

A Bacia está inserida em uma região onde estão presentes os biomas da Caatinga e Mata Atlântica, entretanto, existe apenas 11,10% de vegetação nativa remanescente, devido a ocupação do solo pelas culturas agrícolas, em sua maioria de cana de açúcar, e pelos pastos, que ocupam 56,3% do solo. Dentro dos limites da Bacia existem 3 Unidades de Conservação e as principais atividades econômicas são: turismo, pesca, pecuária, agricultura e a exploração

de petróleo, gás natural, calcário, potássio, areia, magnésio, turfa e salgema. Os principais usos múltiplos das águas na Bacia Hidrográfica do Rio Japaratuba são: abastecimento humano, irrigação, dessedentação de animais e demandas industriais (COHIDRO CONSULTORIA, ESTUDOS E PROJETOS LTDA., 2015).

O período de chuvas é bem definido entre os meses de abril a agosto, logo corresponde ao período de maior disponibilidade hídrica. Para medir a disponibilidade hídrica na Bacia Hidrográfica do Rio Japaratuba, foram analisados dados das estações fluviométricas inventariadas pela ANA, que totalizam 11 estações. Entretanto, 6 destas estações apresentam escassez de informações, impossibilitando a abrangência das 4 Unidades de Planejamento. Para suprir a lacuna de dados, foram utilizadas informações obtidas através da Rede Hidrométrica do Estado do Sergipe, implantada pela SEMARH (COHIDRO CONSULTORIA, ESTUDOS E PROJETOS LTDA., 2015).

O monitoramento da qualidade hídrica na Bacia Hidrográfica do Rio Japaratuba também é realizado pela Secretaria do Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH). Para elaboração do Plano, foram analisados dados dos anos de 2010 a 2013, de apenas 3 pontos de monitoramento, indicando uma falta de postos de monitoramento ao longo do percurso dos principais rios da Bacia. Para realização do estudo foram considerados os parâmetros de: Oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e coliformes termotolerantes (CTe). Os resultados da análise de dados, considerando estes parâmetros nos respectivos pontos de monitoramento, mostraram o cenário que pode ser observado na figura 14 (COHIDRO CONSULTORIA, ESTUDOS E PROJETOS LTDA., 2015).

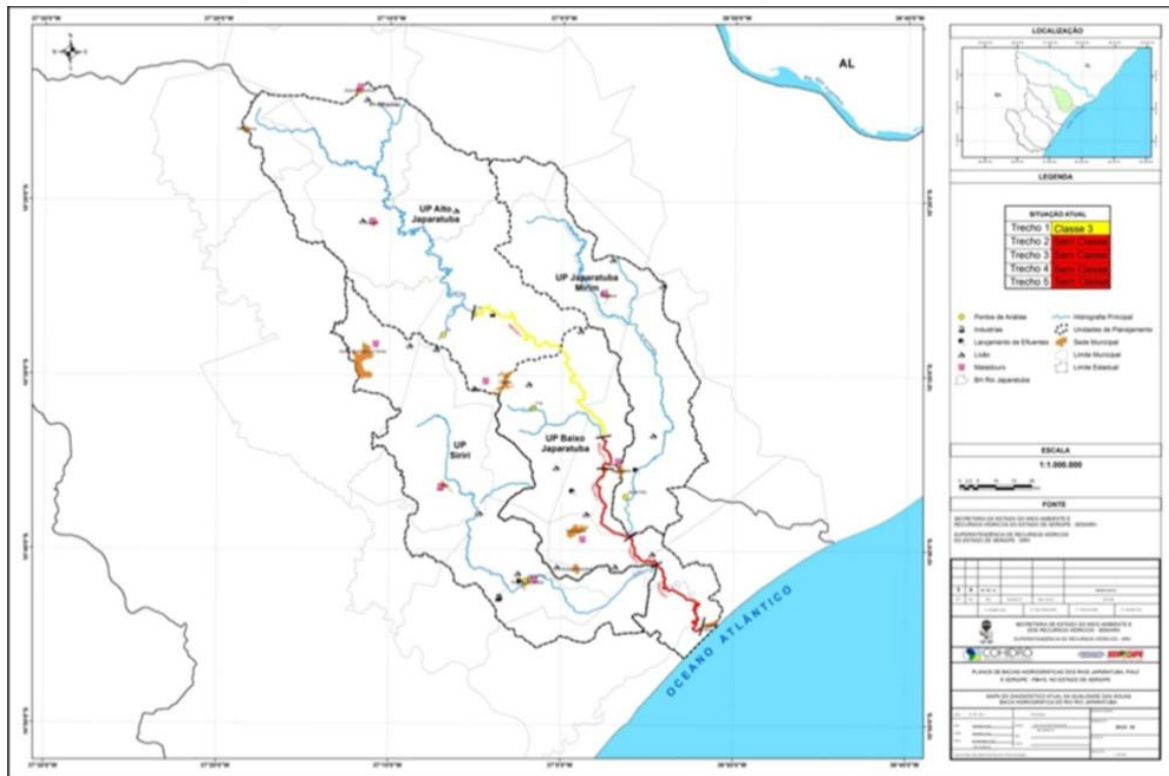
Figura 14 - Classificação dos pontos de monitoramento na Bacia Hidrográfica do Rio Japarutuba, de acordo com os parâmetros analisados.

Parâmetro	Rio Japarutuba	Rio Siriri	
	Ponto 1	Ponto 3	Ponto 4
OD (mg/LO ₂)	7,9	5,43	4,78
DBO (mg/L O ₂)	3,09	3,2	7,3
CTe (UFC)	-	585,94	4366,78
	Classe 1		
	Classe 2		
	Classe 3		
	Classe 4		
	Não atende às classes 1,2 e 3		

Fonte: COHIDRO CONSULTORIA, ESTUDOS E PROJETOS LTDA., 2015

Como pode ser observado na figura 14, apenas o parâmetro de coliformes termotolerantes não foi atendido em um dos pontos de monitoramento (Ponto 4). Nesta localidade se encontram lançamentos de esgotos sanitários, além de um lixão nos arredores. Informações a respeito deste parâmetro para o Ponto 1 não foram especificadas. Com a reduzida rede de monitoramento da qualidade hídrica e a falta de dados qualitativos na maior parte da bacia hidrográfica, apenas um trecho de um dos rios foi enquadrado na classe 3, considerando todos os parâmetros analisados, sendo que o restante permanece sem classe definida, como mostra a figura 15 (COHIDRO CONSULTORIA, ESTUDOS E PROJETOS LTDA., 2015).

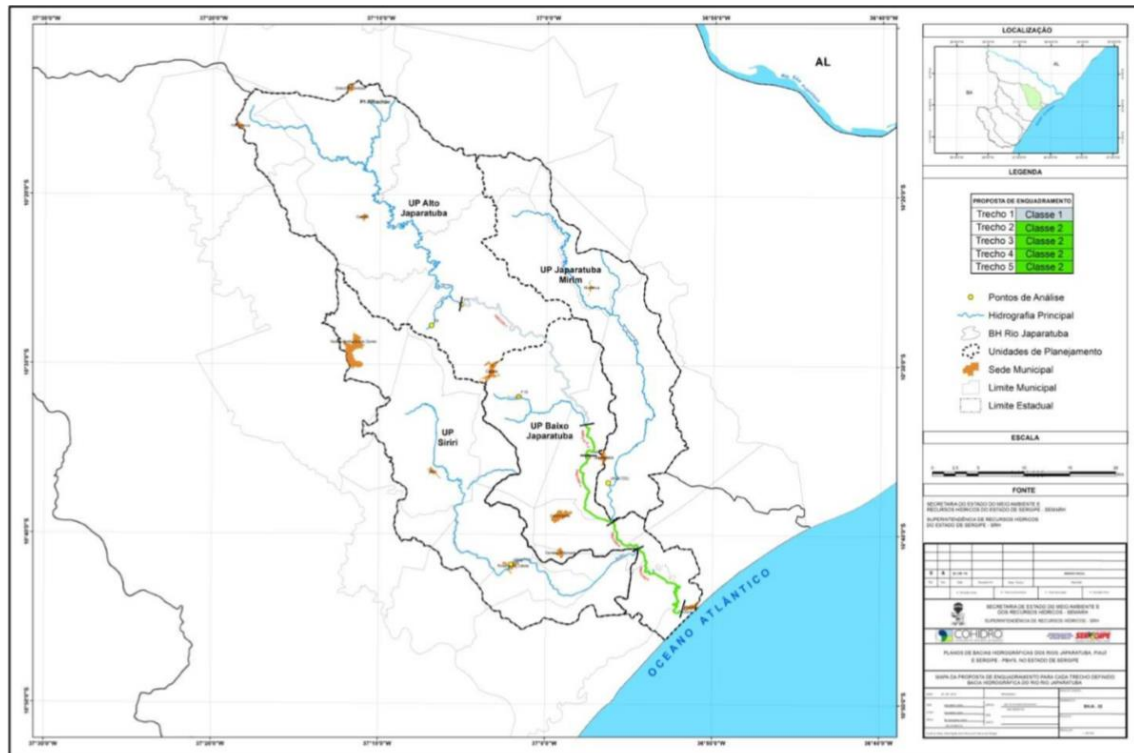
Figura 15 - Enquadramento do trecho analisado na Bacia Hidrográfica do Rio Japarutuba.



Fonte: COHIDRO CONSULTORIA, ESTUDOS E PROJETOS LTDA., 2015

Em um documento anterior ao relatório final do Plano de Bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Japarutuba, foram considerados 5 pontos de monitoramento, motivo pelo qual na figura 15 observa-se um trecho enquadrado na classe 3 e 4 trechos sem classe definida. Além disso, neste documento, o trecho 1 é apontado como sendo de água salobra, logo, os trechos de água doce não possuem classe definida, pois não atenderam a demanda de DBO para as classes 1, 2, 3 e 4, devido ao lançamento de esgoto e presença de lixões nos arredores. Portanto, como proposta de enquadramento, o trecho de água salobra deve ser enquadrado na classe 1, enquanto que os trechos de água doce devem ser enquadrados na classe 2, como pode ser observado na figura 16. A proposta de enquadramento não está presente no relatório final do Plano, apenas em um relatório específico sobre o enquadramento (COHIDRO CONSULTORIA, ESTUDOS E PROJETOS LTDA., 2015).

Figura 16 - Proposta de enquadramento dos trechos analisados na Bacia Hidrográfica do Rio Japaratuba.



Fonte: COHIDRO CONSULTORIA, ESTUDOS E PROJETOS LTDA., 2015

Em um cenário tendencial, a demanda pelos recursos hídricos aumenta devido ao maior desenvolvimento das principais atividades econômicas presentes na Bacia e também se espera uma ampliação do tratamento de esgoto doméstico de 35% para 90%, o que pode reduzir a poluição por coliformes termotolerantes. Entretanto, a qualidade hídrica também pode ser afetada pelos agrotóxicos, esgoto industrial, vinhoto e por chorume, que em um futuro tendencial passam a receber maior fiscalização e adequação das leis, gerando um impacto negativo menor nos recursos hídricos. Além disso, a rede de monitoramento da qualidade hídrica deve ser ampliada (COHIDRO CONSULTORIA, ESTUDOS E PROJETOS LTDA., 2015).

Em conformidade com o cenário tendencial, algumas metas estabelecidas no Plano de Bacia englobam a ampliação e modernização da rede de monitoramento quali-quantitativa, visando melhorar em um curto período de tempo a disponibilidade de informações que

auxiliam a gestão dos recursos hídricos, com a estimativa de 3 anos de prazo para a execução, entre os anos de 2015 e 2020. Além disso, também é definido como meta a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico, com intuito de melhorar a qualidade hídrica da Bacia também em um curto período de tempo, tendo como prazo de execução 1 ano entre 2015 e 2020 (COHIDRO CONSULTORIA, ESTUDOS E PROJETOS LTDA., 2015).

Para que se tenha uma proposta de enquadramento efetiva, se faz necessário a ampliação da rede de monitoramento qualitativo para conhecimento dos principais poluentes, de maneira que as principais fontes poluidoras sejam identificadas e medidas para a prevenção e correção destes problemas sejam tomadas (COHIDRO CONSULTORIA, ESTUDOS E PROJETOS LTDA., 2015).

5 DISCUSSÃO

A partir da análise dos Planos de Bacia das 5 regiões administrativas do Brasil e das respostas obtidas no questionário eletrônico dos representantes dos Comitês de Bacia e pesquisadores da área de recursos hídricos, foi possível observar algumas semelhanças com relação aos desafios para a implementação do instrumento de enquadramento das águas doces superficiais.

Um dos pontos levantados pelos respondentes do questionário foi a não realização dos Planos de Bacia, o que se mostrou ser um desafio na escolha dos Planos analisados, visto que esta escolha se deu através de um sorteio e várias vezes as Bacias sorteadas não possuíam um Plano de Bacia. Este é um instrumento fundamental para uma boa gestão hídrica, no qual se encontra a proposta de enquadramento. Além disso, alguns dos Planos de Bacia analisados se encontram desatualizados, demonstrando que não houve um acompanhamento das estratégias e metas definidas.

A falta de postos de monitoramento qualitativos e quantitativos também é uma questão recorrente, tanto na análise dos Planos de Bacia, como nas respostas obtidas através do questionário eletrônico. Os dados obtidos através destes postos de monitoramento são os que oferecem embasamento para que técnicos capacitados realizem as propostas de enquadramento nas Bacias Hidrográficas. Na falta destas informações, é necessário que se estabeleça pontos chave para coletas pontuais e que não são monitorados constantemente, perdendo assim a possibilidade de se estabelecer uma série histórica e acompanhar a evolução da qualidade e disponibilidade hídrica da região. As respostas obtidas nos questionários apresentam concordância com esta questão, refletindo a realidade observada nos Planos de Bacia.

É interessante notar que todos os Planos de Bacia analisados foram realizados por empresas contratadas, demonstrando uma falta de corpo técnico nos órgãos gestores, visto que estes poderiam realizar em conjunto a construção do respectivo Plano. Os respondentes do questionário, tanto pesquisadores quanto representantes dos Comitês, em sua maioria também concordam com esta questão, mais uma vez evidenciando que as respostas refletem o que foi observado nos Planos de Bacia.

A qualidade hídrica apresentou uma pequena variação entre os diferentes Planos de Bacia analisado, mas em vários rios observaram-se qualidades inferiores, principalmente por conta do lançamento de efluentes domiciliares, que ocasiona a contaminação dos corpos hídricos por coliformes termotolerantes. Este ponto também se relaciona com as respostas obtidas no questionário eletrônico, onde a maioria dos respondentes considera a qualidade hídrica das águas doces superficiais brasileiras insatisfatórias, demonstrando mais uma vez que as respostas refletem a experiência e conhecimento de cada um dos respondentes de acordo com suas experiências na gestão hídrica.

Para a elaboração dos Planos foram realizados estudos pontuais, entretanto, de acordo com as respostas dos Comitês e dos pesquisadores, existe uma deficiência de estudos para subsidiar as propostas de enquadramento, mas que de acordo com apontamentos feitos pelos respondentes, pode ser sanada com uma parceria entre os órgãos gestores e instituições de ensino e pesquisa como as universidades públicas.

Uma das considerações a respeito da falta de recursos financeiros nos órgãos gestores, foi em relação ao uso destes recursos para contratar empresas que realizam os Planos de Bacia e estudos referentes às propostas de enquadramento. Embora não se faça menção sobre dificuldades orçamentárias nos Planos de Bacia analisados, percebe-se que todos foram feitos por empresas contratadas e que alguns se encontram desatualizados, podendo indicar uma possível dificuldade orçamentária que impeça a atualização do Plano, visto que para isso os órgãos gestores precisam contratar empresas terceirizadas.

Por fim, os respondentes em sua maioria acreditam que a situação do enquadramento das águas doces superficiais no Brasil se encontra insatisfatória, refletindo o que foi observado nos Planos, em que uma das Bacias não apresentou nenhuma proposta e as outras 4 apresentam deficiências em diferentes níveis. Apesar disso, 4 dos 5 Planos de Bacia analisados apresentaram propostas de enquadramento em acordo com a Resolução CONAMA 357/05, visto que um dos Planos não possui proposta de enquadramento e todos os outros que possuem se encontram em conformidade com a legislação mais atual.

6 CONCLUSÃO

Por meio deste trabalho, se identificou os principais problemas que influenciam as propostas de enquadramento, pautados na análise de diferentes Planos de Bacia das diferentes regiões administrativas do Brasil e das respostas obtidas no questionário eletrônico dos

representantes dos Comitês de Bacia e pesquisadores da área de recursos hídricos. Portanto, conclui-se que os principais problemas abordados foram:

Problema 1: falta de postos de monitoramento da qualidade e quantidade hídrica, se mostrando um desafio para a coleta de dados em toda a extensão das Bacias, além da dificuldade de se manter uma série histórica de dados.

Problema 2: falta de técnicos nos órgãos gestores, levando a necessidade de se contratar empresas terceirizadas para realizar os estudos, ocasionando gasto dos recursos financeiros.

Problema 3: Falta de recursos financeiros devido a interesses políticos e falta de repasse dos mesmos para os Comitês.

Problema 4: Falta de estudos que ofereçam subsídio para as propostas de enquadramento, muitas vezes ocasionado pela combinação da falta de recursos financeiros com a falta de corpo técnico nos órgãos gestores.

Problema 5: Lançamento de efluentes domésticos sem tratamento nos corpos hídricos, assim como da poluição difusa ocasionada por agrotóxicos, provocando sua contaminação e a baixa qualidade das águas, o que dificulta as propostas de reenquadramento para usos progressivamente mais nobres.

Problema 6: A falta de dados a respeito de empreendimentos licenciados e que possuem outorga, muitas vezes dificultando a identificação das fontes dos problemas.

Problema 7: Problemas institucionais quanto à existência de Agências de Bacia, que possuem como atribuição realizar estudos para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, sobre a proposta de enquadramento das águas doces superficiais, elaboração, monitoramento e revisão dos Planos de Bacia.

Problema 8: Dificuldades quanto ao entendimento do instrumento “enquadramento dos recursos hídricos” em termos das etapas para sua proposição e implementação nas Bacias hidrográficas.

Problema 9: Falta de articulação institucional entre os órgãos gestores de recursos hídricos e os municípios, que possuem atribuição exclusiva em regular o uso do solo. Neste sentido, as leis municipais de uso do solo podem não considerar a existência do enquadramento dos corpos d’água superficiais em seu território, acarretando no descumprimento das propostas de enquadramento.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS); MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). BRASIL. **Cadernos de Capacitação em Recursos Hídricos: Plano de Recursos Hídricos e Enquadramento dos Corpos de Água**. Volume 5. Brasília: DF, 2013.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 2ª. reimp. da 1ª. ed. de 2011. São Paulo: Edições 70, 2011.

BITENCOURT, Camila; FERNANDES, Cristóvão; GALLEGO, Carlos. Panorama do enquadramento no Brasil: uma reflexão crítica. **Revista de Gestão de Água da América Latina**, [S.L.], v. 16, n. 1, p. 9-9, 11 jul. 2019. Associação Brasileira de Recursos Hídricos - ABRH. <http://dx.doi.org/10.21168/rega.v16e9>.

BORSOI, Z.M.F.; TORRES, S.D.A. A Política de Recursos Hídricos no Brasil. **Revista do Bndes**, Rio de Janeiro, v. 3, p.1-15, 1997.

BRAGA et al., 2015 In: BRAGA, B.; TUNDISI, J.G.; TUNDISI, T.M.; CIMINELLI, V.S.T (Orgs). **Águas Doces No Brasil: Capital Ecológico, Uso e Conservação**, 4ª ed., Editora Escrituras, 2015. 732 p.

BRANDÃO, J.L.B.; MALTA, L.R.; MASINI, L.S.; STUART, L.C.; PORTO, M.F.A. Experiências nacional e internacional sobre o enquadramento dos cursos d’água. In: **I Simpósio de Recursos Hídricos do Sul-Sudeste**, ABRH: Curitiba, 2006, p. 1 - 20. Disponível em: < <http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/7501/experiencias-enquadramento-brandao-2006.pdf> >. Acesso em: 10 dez. 2017.

BRASIL. Lei No 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º. da Lei No 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei No 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial da União, Brasília, DF.**, 09 mar. 1997.

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**, Brasília, DF., 18 mar. 2005.

BRASIL. Resolução do CNRH n.91, de 05 de novembro de 2008. Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF., 06 fev. 2009.

COHIDRO CONSULTORIA, ESTUDOS E PROJETOS LTDA. (Sergipe). **Elaboração dos Planos das Bacias Hidrográficas dos Rios Japaratuba, Piauí e Sergipe: Relatório Final** Bacia Hidrográfica do Rio Japaratuba. 2015. 356 p.

COHIDRO CONSULTORIA, ESTUDOS E PROJETOS LTDA. (Sergipe). **Proposta de uma metodologia de enquadramento para a Bacia do Japaratuba com a utilização dos dados de qualidade de água disponibilizados pela SEMARH-SE.** 2014. 58 p.

DEMÉTER ENGENHARIA LTDA. (Mato Grosso do Sul). **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Ivinhema.** Campo Grande: 2015. 383 p.

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: **I Simpósio de Recursos Hídricos do Sul-Sudeste**, ABRH: Curitiba, 2006, p. 1 - 19. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/7500/enquadram-leg-brasil-diniz-2006.pdf>>. Acesso em: 1 nov. 2017.

ECOPLAN ENGENHARIA; LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL. (Espírito Santo). **Plano de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Análise Santa Maria do Doce: PARH** Santa Maria do Doce. 2010. 88 p.

GRANZIERA, Maria Luiza Machado. **Direito de Águas.** 2ª. ed., São Paulo: Atlas, 2003. 249 p.

MAGNA ENGENHARIA LTDA.; ASSESSORIA E CONSULTORIA LTDA. (Tocantins). **Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Formoso: PBH** Rio Formoso, no Estado do Tocantins. 2007. 70 p.

PIZELLA, D.G.; SOUZA, M.P. Análise da sustentabilidade ambiental do sistema de classificação das águas doces superficiais brasileiras. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, vol.12, n.2, p.139-148, 2007.

SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A. (Rio Grande do Sul). **Plano de Bacia do Rio Taquari Antas**. 2012. 32 p.

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**, v.21, n.2, p.314-327, 2016.

TUNDISI, J.G.; TUNDISI, T.M.. **Recursos Hídricos no Século XXI**. 2ª.ed. Oficina de Textos, 2011. 328 p.

8 ANEXO I – QUESTIONÁRIO ELETRÔNICO

1. Qual sua área de atuação?

Membro do Comitê de Bacia.

Pesquisador na área de recursos hídricos.

2. De acordo com seus conhecimentos, como está a situação das águas doces superficiais brasileiras em termos qualitativos?

excelente boa regular insatisfatória muito insatisfatória

Considerações: _____

3. Em sua percepção, como está a situação do enquadramento das águas doces superficiais no Brasil?

excelente boa regular insatisfatória muito insatisfatória

Considerações: _____

As questões a seguir tratarão das potenciais dificuldades relacionadas à implementação do enquadramento das águas doces superficiais no Brasil. Responda de acordo com seus conhecimentos sobre o assunto.

4. Há poucos postos de monitoramento da qualidade das águas superficiais no país.

concordo concordo fortemente discordo discordo fortemente
desconheço este assunto

Considerações: _____

5. Caso tenha respondido “concordo” ou “concordo fortemente” na questão 4, responda a seguinte questão: A pouca quantidade de postos de monitoramento da qualidade hídrica superficial dificulta o enquadramento destes corpos hídricos.

concordo concordo fortemente discordo discordo fortemente
desconheço este assunto

Considerações: _____

6. Há poucos estudos acerca da qualidade hídrica das águas doces superficiais no país, prejudicando seu enquadramento.

concordo concordo fortemente discordo discordo fortemente
desconheço este assunto

Considerações: _____

7. Há falta de corpo técnico nos órgãos gestores de recursos hídricos para a elaboração da proposta de enquadramento de um corpo hídrico

concordo concordo fortemente discordo discordo fortemente desconheço este assunto

Considerações: _____

8. As dificuldades orçamentárias dos órgãos gestores dos recursos hídricos constituem um empecilho para a elaboração da proposta de enquadramento de um corpo hídrico.

concordo concordo fortemente discordo discordo fortemente desconheço este assunto

Considerações: _____

9. Caso tenha respondido “concordo” ou “concordo fortemente” na questão 8, responda a questão:

A cobrança pelo uso dos recursos hídricos seria um fator positivo para a realização de estudos para o enquadramento dos corpos hídricos superficiais;

concordo concordo fortemente discordo discordo fortemente desconheço este assunto

Considerações: _____

10. Apresente outros fatores não apresentados neste questionário que, em sua opinião, dificultam a implementação do enquadramento dos corpos hídricos superficiais no Brasil.

11. Indique quais medidas possam contribuir para a implementação do enquadramento dos corpos hídricos superficiais no Brasil.
