

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL
MESTRADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL
MODALIDADE PROFISSIONAL

**GOVERNANÇA DE RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO
ITABAPOANA: da gestão do comitê de bacias aos conflitos por usos hidrelétricos**

THAYNÁ NUNES BORGES

MACAÉ-RJ

2021

THAYNÁ NUNES BORGES

**GOVERNANÇA DE RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO
ITABAPOANA: da gestão do comitê de bacias aos conflitos por usos hidrelétricos**

Relatório de Dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, área de concentração Sustentabilidade Regional, linha de pesquisa Avaliação, Gestão e Conservação Ambiental.

Orientador(a): Dr. Sc. Vicente de Paulo S. de Oliveira

Coorientador(a): Dr. Sc. Thiago Moreira de Rezende Araújo

Colaborador(a): Dra. Sc. Antenora Maria da Mata Siqueira

MACAÉ-RJ

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

B732g Borges, Thayná Nunes, 1995-.
Governança de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio itabapoana:
da gestão do comitê de bacias aos conflitos por usos hidrelétricos / Thayná
Nunes Borges. — Macaé, RJ, 2021.
xi, 40 f.: il. color.

Orientador: Vicente de Paulo Santos de Oliveira, 1965-.
Coorientador: Thiago Moreira de Rezende Araújo, 1981-.
Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) — Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Programa de Pós-graduação em
Engenharia Ambiental, Macaé, RJ, 2021.
Inclui referências.
Área de concentração: Sustentabilidade Regional.
Linha de Pesquisa: Avaliação, Gestão e Conservação Ambiental.

1. Gestão de recursos hídricos. 2. Recursos Hídricos e Saneamento –
Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana – RH IX (ES, MG,
RJ). 3. Controle de qualidade da água - Itabapoana, Rio, Bacia (RJ). 4. Usinas
hidrelétricas. 5. Comitê Capixaba da Bacia Hidrográfica do Rio Itabapoana –
CCBH Itabapoana (ES). I. Oliveira, Vicente de Paulo Santos de, 1976-, orient.
II. Araújo, Thiago Moreira de Rezende, 1981-, coorient. III. Título.

CDD 628.1

(23. ed.)

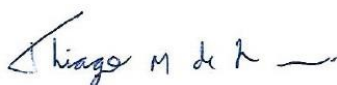
Dissertação intitulado **GOVERNANÇA DE RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITABAPOANA: da gestão do comitê de bacias aos conflitos por usos hidrelétricos**, elaborada por **THAYNÁ NUNES BORGES** e apresentado, publicamente perante a Banca Examinadora, como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental do Instituto Federal Fluminense - IFFluminense, na área concentração Sustentabilidade Regional, linha de pesquisa Avaliação, Gestão e Conservação Ambiental.

Aprovado em: 22 de outubro de 2021.

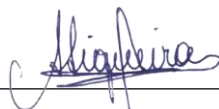
Banca Examinadora:



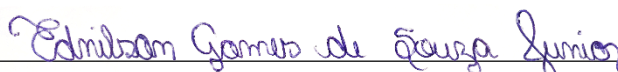
Vicente de Paulo Santos de Oliveira – Doutor em Engenharia Agrícola/ Universidade Federal de Viçosa (UFV), Instituto Federal Fluminense (IFFluminense) – Orientador



Thiago Moreira de Rezende Araújo, Doutor em Ciências Naturais / Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Instituto Federal Fluminense (IFFluminense) - Coorientador



Antenora Maria da Mata Siqueira, Doutora em Engenharia Agrícola/Planejamento Sustentável / Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Universidade Federal Fluminense (UFF) – Colaboradora



Ednilson Gomes de Souza Junior, Doutor em Políticas Sociais / Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF).

AGRADECIMENTOS

Até aqui o Senhor me sustentou. Dessa forma, o primeiro agradecimento não poderia ser diferente, gratidão à **Deus** por todas as maravilhas que realiza em minha vida.

À toda minha **família**, minha fonte integral de inspiração e suporte, sem vocês não sou nada. Em especial às mulheres que me rodeiam: minha mãe, **Élia Maria Nunes dos Santos** e minha avó, **Maria José Nunes**, duas mulheres excepcionais na quais me inspiro todos os dias para superar as dificuldades que aparecem no meu caminho. Também, à minha tia **Eliane Nunes Negri** que mesmo não estando mais presente, cativou meu coração de uma forma que só ela foi capaz, me ensinando a perseverar e nunca desistir dos meus objetivos.

A todos **meus amigos** que compartilham a vida comigo, sendo minha rede de apoio e lealdade. Em especial à **Raíssa Miranda** por ter me escutado tantas vezes, sempre me dando uma palavra amiga e a garantia de que eu era capaz.

Aos amigos de classe que se tornaram fundamentais nessa caminhada, fazendo com que todas as horas dentro do ônibus fossem compensadas com as risadas e o carinho: **Arthur, Adolfo e Vinícius Barão**.

Ao meu orientador, **Vicente de Paulo S. de Oliveira** pelo zelo e cuidado durante a escrita deste trabalho, sempre disposto a ajudar e compartilhar seus conhecimentos para que este se tornasse realidade. Bem como, a **todos os professores** que se dispuseram a dividir comigo o conhecimento.

Ao **Instituto Federal Fluminense - IFF** pela oportunidade.

E **todos** que atravessaram meu caminho e dividiram comigo suas experiências, muito obrigada!

LISTA DE FIGURAS

ARTIGO CIENTÍFICO 1	
Figura 1 – Bacia Hidrográfica do rio Itabapoana.....	8
Figura 2 – Cronograma do Projeto Managé	11
ARTIGO CIENTÍFICO 2	
Figura 1 - Empreendimentos Hidrelétricos instalados/planejados no rio Itabapoana.....	26

LISTA DE QUADROS

ARTIGO CIENTÍFICO 1	
Quadro 1 – Valores arrecadados em reais na cobrança do uso da água: Comitê Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana	15
Quadro 2 – Número de investimento federais provenientes da cobrança da água em projetos e ações do CBH BPSI, nas localizações específicas, entre os anos de 2014 e 2017	15
ARTIGO CIENTÍFICO 2	
Quadro 1 – Análise da qualidade da água nos pontos D9 e D10, Projeto Managé.....	29
Quadro 2 – Análise da Qualidade da água nos pontos D11 e D12, Projeto Managé	30
Quadro 3 - Análise da qualidade da água na PCH Calheiros.....	30
Quadro 4 – Análise da qualidade da água no Complexo Hidrelétrico do Itabapoana.....	31
Quadro 5 – Análise da qualidade da água na PCH Saltinho.....	32
Quadro 6 – Análise da qualidade da água na PCH Bom Jesus.....	33
Quadro 7 - Dados de qualidade da água em pontos do rio Itabapoana pelo HIDROWEB e Portal de Qualidade da Água do INEA.....	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRH – Associação Brasileira de Recursos Hídricos
AGERGH - Agência Estadual de Recursos Hídricos
AGEVAP – Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul
ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica
CBHBPSI – Comitê de Bacias Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
CCBH Itabapoana – Comitê Capixaba da Bacia Hidrográfica do rio Itabapoana
CEIVAP – Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
CERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos
DBO – Demanda Biológica de Oxigênio
EAS – Estudo Ambiental Simplificado
EIA – Estudos de Impactos Ambientais
ES - Espírito Santo
ha - hectare
IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFFluminense – Instituto Federal Fluminense
INEA – Instituto Estadual do Ambiente
IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas
IQA – Índice de Qualidade da Água
LabFoz – Laboratório de Monitoramento das Águas da Foz do Rio Paraíba do Sul
MW – Megawatt
OD – Oxigênio Dissolvido
ONU – Organização das Nações Unidas
PPEA – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental
PCH's – Pequenas Centrais Hidroelétricas
pH – Potencial Hidrogeniônico
PNMA – Política Nacional de Meio Ambiente
PNRH – Plano Nacional de Recursos Hídricos
PNUD – Programa das Ações Unidas para o Desenvolvimento
RAP - Relatório Ambiental Preliminar

RH – Região Hidrográfica

RHN - Rede Hidrometeorológica Nacional

RIMA – Relatórios de Impacto Ambiental

RJ – Rio de Janeiro

SDT – Sólidos Dissolvidos Totais

SEGRIH – Sistema Estadual de Gerenciamento e Recursos Hídricos

SERLA - Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagos

SINIR – Sistema Nacional de Informação sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos

SNIRH – Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos

SISGEBI – Sistema de Gestão Integrada do Desenvolvimento Sustentável da Bacia do rio Itabapoana

SINGREH – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente

UHE – Usina Hidrelétrica

UFF – Universidade Federal Fluminense

GOVERNANÇA DE RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITABAPOANA: da gestão do comitê de bacias aos conflitos por usos hidrelétricos

RESUMO

A água ao longo do tempo sofre constantes mudanças, seu ciclo nunca se encerra, entretanto, cada vez mais, se transforma em decorrência da crescente poluição, principalmente as de origem antrópicas. Essa poluição afeta as esferas da biodiversidade e preservação da vida daquele meio, como também às populações humanas que dependem do seu abastecimento. A degradação dos mananciais coloca em risco a garantia da potabilidade da água, portanto, o monitoramento da água bruta assume uma importância de controle preventivo, subsidiando ações de proteção dos cursos hídricos. Neste cenário, a Bacia Hidrográfica do rio Itabapoana é apresentada como instrumento de estudo e se difere ao passar por três estados diferentes: Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo, apresentando então diagnósticos distintos ao longo do seu percurso. A ausência de dados recentes também é um fator decisivo na escolha da bacia do Itabapoana, sendo os dados mais atuais, considerando a bacia como um todo, os coletados pelo Projeto Managé entre os anos de 1995 a 2005. Assim, objetivou-se a partir deste trabalho: (i) avaliar a gestão integrada dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do rio Itabapoana, por meio do Comitê de bacia Hidrográfica Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (CHB BPSI) e o Comitê Capixaba do Itabapoana (CCBH Itabapoana), uma vez que a bacia não conta com um comitê federal que facilitaria a gestão de forma integrada e a influência do Projeto Managé na criação do modelo de gestão atual; e (ii) avaliar o impacto na qualidade da água após a inserção de hidrelétricas ao longo do rio Itabapoana. Evidenciou-se que na Bacia do rio Itabapoana há a intenção dos comitês em contribuir com uma gestão eficiente e de qualidade, entretanto, muitas vezes essa intenção não se realiza por meios de ações, sendo necessário uma intensificação em programas e estudos que priorizem o desenvolvimento da região do Itabapoana. Em relação à avaliação das construções das hidrelétricas notou-se uma grande lacuna de informações no que tange dados de análise de qualidade da água pois, são insuficientes e sem continuidade, dificultando a conclusão em relação à interferência das PCH's no local. É recomendado que se desenvolva um estudo de monitoramento da área, com pontos de análise bem definidos, para que a avaliação seja feita de maneira eficaz.

Palavras-chave: Bacia Hidrográfica; Gestão Ambiental; Recursos Hídricos.

***EVALUATION OF WATER QUALITY PARAMETERS IN THE ITABAPOANA RIVER
HYDROGRAPHIC BASIN: SUBSIDY FOR THE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT
ACTIONS OF THE PARAÍBA DO SUL AND ITABAPOANA'S WATERSHED COMMITTEE***

ABSTRACT

The water across time undergoes constant transformations, its cycle never ends, however, more and more, it has been changing due to the increasing pollution, mainly of anthropic origin. This pollution affects biodiversity and life preservation in that environment, as well as the human populations that depend on its supply. The water sources degradation puts at risk the guarantee of the potability; therefore, the monitoring of the water assumes the importance of preventive control, subsidizing actions of protection of the rivers. In this scenario, the Itabapoana River Basin emerges as a study tool it presents the differential of passing through three different states: Minas Gerais, Rio de Janeiro, and Espírito Santo, presenting different diagnoses along its path. The absence of recent data is also a decisive factor in choosing the Itabapoana basin, with the most current data, considering the basin as a whole, those collected by the Managé Project between the years 1995 to 2005. Thus, the objective of this work was: (i) evaluation of the integrated management of water resources in the Itabapoana River Basin, through the Low Paraíba do Sul and Itabapoana River Basin Committee (CHB BPSI) and the Capixaba do Itabapoana Committee (CCBH Itabapoana), since the basin does not have a federal committee that would facilitate integrated management and the influence of the Managé Project in the creation of the current management model; and (ii) expose the conflicts related to the construction of hydroelectric plants along the Itabapoana River and whether such projects interfered with the quality of water in the region. It was evident that in the Itabapoana River Basin there is the intention of the committees to contribute to an efficient and quality management, however, this intention is often not carried out through actions, requiring an intensification in programs and actions that prioritize development from the Itabapoana region. Regarding the evaluation of the construction of hydroelectric plants, a large information gap was noted regarding data on water quality analysis, the data is insufficient and without continuity, making it difficult to conclude in relation to the interference of SHP's in the location. It is recommended that a monitoring study be carried out in the area, with well-defined analysis points, so that the assessment can be carried out effectively.

Keywords: *Hydrographic basin; Environmental management; Water resources.*

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	v
LISTA DE QUADROS.....	v
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	vi
RESUMO.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
APRESENTAÇÃO DA DISSERTAÇÃO.....	1
ARTIGO CIENTÍFICO 1: GESTÃO INTEGRADA DOS RECURSOS HÍDRICOS: UMA ANÁLISE DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITABAPOANA	3
1. INTRODUÇÃO.....	3
2. A EVOLUÇÃO DA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA NA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS..	4
3. A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITABAPOANA	7
4. O PROJETO MANAGÉ	10
5. O COMITÊ DE BACIAS HIDROGRÁFICAS BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA – CBH BPSI	13
6. O COMITÊ CAPIXABA DO ITABAPOANA – CCBH ITABAPOANA	14
7. A GESTÃO ATUAL NA BACIA DO ITABAPOANA	14
8. CONCLUSÃO	16
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17
ARTIGO CIENTÍFICO 2: AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA NO RIO ITABAPOANA COM A INSERÇÃO DE HIDRELÉTRICAS PÓS PROJETO MANAGÉ	21
1. INTRODUÇÃO.....	23
2. OS EMPREENDIMENTOS HIDRELÉTRICOS NO RIO ITABAPOANA.....	24
3. OS PRINCIPAIS IMPACTOS.....	26
4. DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA	28
4.1. Dados do Projeto Managé.....	29
4.2. Dados dos EIAS E EAS.....	30
4.3. Dados do HIDROWEB e PORTAL DE QUALIDADE INEA	33
5. CONCLUSÃO.....	35
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DO RELATÓRIO DE QUALIFICAÇÃO	40

APRESENTAÇÃO

A água é uma substância fundamental que rege a vida. Desde os primórdios, as civilizações buscam as margens de grandes rios para se situarem, isso acontece, pois, os diversos usos da água como o abastecimento populacional e a irrigação agrícola tornavam-se facilitadores para o desenvolvimento das atividades daquela época. Ainda atualmente, podemos notar essa tendência, entretanto, com o crescimento demográfico e industrial desenfreado e os diversos usos inadequados do solo e dos recursos hídricos há consequências para a qualidade da água de rios, lagos e reservatórios (MELLO; OLIVO, 2016).

Essas consequências são decorrentes principalmente de atividades antrópicas que atingem o meio de maneira agressiva. Como exemplo, podemos citar o lançamento de efluentes domésticos e industriais sem prévio tratamento, bem como, a aplicação de defensivos agrícolas no solo que contribui com compostos orgânicos e inorgânicos na água, comprometendo a qualidade da água e as diversas formas de vida que ali se desenvolvem.

Tais atividades tornam-se ainda mais preocupantes ao ressaltar que apesar da aparente fartura, a água é um recurso escasso e apenas uma pequena porcentagem está disponível para o consumo humano, sendo o Brasil um dos países com maior disponibilidade hídrica. Entretanto, segundo Trevizan (2015), apesar da abundante disponibilidade, a distribuição é desigual no território, concentrando em áreas que possuem o menor contingente populacional, não livrando o país de uma possível crise de abastecimento. As regiões do Brasil banhadas pelo oceano atlântico possuem apenas 2,7% dos recursos hídricos brasileiros e concentram 45,5% da população do país (ANA, 2015).

Essa situação leva ao questionamento sobre os atuais meios de produção e hábitos de consumo, fazendo-se necessária a mudança do pensamento e da forma de agir da população e dos órgãos gestores, a fim de minimizar os problemas futuros relacionados ao meio ambiente e estilo de vida, devendo então dar prioridade à preservação, ao controle e ao uso racional das águas doces superficiais para que não haja necessidade de sua obtenção por meios menos convencionais, como é da dessalinização da água do mar e subterrâneas, que apresentam alto custo de obtenção.

Dessa forma, faz-se necessário o uso de mecanismos e ferramentas que viabilizem a gestão integrada dos cursos d'água, respeitando as particularidades de cada região. No contexto atual dos recursos hídricos, baseado na Lei nº 9.433/1997, tal modelo de gestão é imprescindível aos Comitês de Bacia Hidrográficas, uma vez que esses têm o papel de atuar como integradores dos diferentes setores da sociedade, representando-os e garantindo a pluralidade de interesses.

Diante deste cenário, a Bacia Hidrográfica do rio Itabapoana se apresenta como área de estudo, uma vez que, possui o diferencial de passar por três estados diferentes: Minas Gerais, Rio de Janeiro e

Espírito Santo, e por esse motivo conta com peculiaridades, tanto naturais, como clima, topografia, solo, como os de uso antrópico. A ausência de dados recentes em relação à qualidade da água também é um fator decisivo na escolha da bacia do Itabapoana, sendo os dados mais atuais, coletados pelo Projeto Managé, desenvolvido entre os anos de 1995 a 2005, que não teve continuidade, bem como os produzidos por órgão como INEA, IGAM, AGERGH, e de pesquisadores, como os do IFF.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi (i) avaliar da gestão integrada dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do rio Itabapoana (BHRI) , por meio do Comitê de bacia Hidrográfica Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (CHB BPSI) e o Comitê Capixaba do Itabapoana (CCBH Itabapoana), uma vez que a bacia não conta com um comitê federal que facilitaria a gestão de forma integrada e a influência do Projeto Managé na criação do modelo de gestão atual; e (ii) avaliar o impacto da inserção de hidrelétricas ao longo do rio Itabapoana e se tais empreendimentos interferiram na qualidade da água na região. Dessa forma, esta dissertação será dividida em duas publicações:

1. Uma revisão bibliográfica a respeito de como se desenvolveu a gestão integrada na Bacia do rio e os principais desafios encontrados, aprovado para apresentação e publicação no 31º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental: **“Gestão Integrada Dos Recursos Hídricos: Uma Análise da Bacia Hidrográfica Do rio Itabapoana”**;

2. Um artigo abordando a influência dos empreendimentos hidrelétricos na qualidade da água no rio Itabapoana e seus conflitos sociais: **“AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA NO RIO ITABAPOANA COM A INSERÇÃO DE HIDRELÉTRICAS PÓS PROJETO MANAGÉ”**.

A principal limitação deste trabalho foi a dificuldade de achar dados consistentes a respeito da Bacia Hidrográfica do rio Itabapoana, principalmente em relação à destinação de verbas recebidas e à cobrança de usos da água na região, bem como dados de análise da qualidade da água que pudessem ser utilizados para avaliação. Outro grande desafio durante a pesquisa, se deu por conta da pandemia mundial de COVID 19 que se instaurou desde o final do ano de 2019, impossibilitando trabalhos de campo e pesquisas *in loco*.



IV - 725 - GESTÃO INTEGRADA DOS RECURSOS HÍDRICOS: UMA ANÁLISE DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITABAPOANA

Vicente de Paulo Santos de Oliveira⁽¹⁾

Engenheiro de Agrimensura pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Mestre em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF). Doutor em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa (UFV).

Thayná Nunes Borges⁽²⁾

Engenheira Ambiental pela Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG). Mestranda em Engenharia Ambiental pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental (PPEA) no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFF-Macaé).

Thiago Moreira de Rezende Araújo⁽³⁾

Licenciatura em Química pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF). Mestre e Doutor em Ciências Naturais pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF).

Adolfo Oliveira Cravinho⁽⁴⁾

Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF). Mestrando em Engenharia Ambiental pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental (PPEA) no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFF-Macaé).

Endereço⁽¹⁾: Rua Projetada, 12 - Balneário – Atafona – São João da Barra - RJ - CEP: 28200000 - Brasil - Tel: (22) 99941-3146 - e-mail: vicentepsoliveira@gmail.com

RESUMO

A água, apesar de fazer parte de um processo contínuo de renovação, ainda assim é passível de riscos relacionados a escassez e falta de qualidade. Tais fatores potencializam os conflitos que surgem em decorrência dos interesses múltiplos conexos aos recursos hídricos, sejam de agricultores, pescadores, empresários, sociedade civil, políticos, profissionais ambientais e outros. A verdade é que todos necessitam da água e devem ter seu direito assegurado, sempre de maneira sustentável e garantindo as demandas futuras. Nesse cenário, a governança hídrica se torna de suma importância, pois entende-se que é a partir dela que a gestão acontecerá de maneira democrática, atendendo aos critérios quali-quantitativos no que tange suas diferentes utilidades. Dessa forma, este artigo teve o objetivo de expor, através de revisão bibliográfica, a evolução da legislação brasileira ao tratar os recursos hídricos, bem como a maneira com que se reflete na Bacia Hidrográfica do rio Itabapoana, que teve como programa pioneiro na busca de sua gestão integrada, o Projeto Managé, e atualmente, por meio do Comitê de Bacia Hidrográfica Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana e o Comitê Capixaba do Itabapoana. Concluiu-se que a evolução da legislação brasileira aos longos dos anos caminhou para criação um modelo de gestão que, se aplicado com eficiência, potencializa a utilização racional dos recursos hídricos e garante sustentavelmente a qualidade e quantidade dos mananciais para as gerações futuras. Evidencia-se que a Bacia do Itabapoana possui limitações e desafios, necessitando de intervenções para que de fato seja tratada com devida prioridade, entretanto, nota-se a intenção dos comitês em realizar uma gestão eficiente e sustentável, ainda que enfrentando adversidades.

PALAVRAS-CHAVE: Bacia Hidrográfica, Comitê de Bacia Hidrográfica, Gestão Integrada, Recursos Hídricos.

INTRODUÇÃO

Que a água é um bem de vital importância no manejo da vida e do meio ambiente, todos sempre estiveram cientes. Proveniente de um processo que se mantém em constante movimento: o ciclo hidrológico, traz a sensação de segurança hídrica eterna. Entretanto, a água é um recurso com grande risco de se tornar escasso,



apesar de por muitos anos ter se acreditado que era infindável.

Tal crença fez com que seu uso ocorresse de maneira intuitiva e sem controle, seguindo a demanda desenfreada de diversos setores e públicos. De acordo com Constantinov (2010), enquanto a demanda pela água dobra a cada 21 anos, a disponibilidade da água doce caiu aproximadamente 62% nos últimos 50 anos.

Essa crescente demanda pode ser explicada quando se considera o aumento populacional, que aliado à um processo intenso de urbanização reflete nos setores industriais, energéticos e agrícolas que necessitam aumentar sua produção e fazem maior uso da água, bem como, maior quantidade para suprir o consumo da população, garantir atividades de diversão, lazer e transporte.

Salienta-se que tal heterogeneidade no uso, por razões lógicas, traz inúmeros conflitos entre os agentes interessados, dentre eles, agricultores, pescadores, empresários, sociedade civil, políticos, profissionais ambientais, dentre outros. A logicidade desses conflitos se dá, uma vez que, a água é motivo de poderio ao tratar suas características espaciais e temporais, afinal, a demanda por parte de um, pode afetar diretamente a outrem que também tem seus interesses pautados em seu uso (AMORIM; RIBEIRO; BRAGA, 2016).

Sendo a governança da água um reflexo do contexto histórico, cultura, político e organizacional em que se está inserido um país (OCDE, 2015), pode-se afirmar que, no Brasil essa governança teve um dos seus principais norteadores a partir da Lei nº 9.433/1997, que colocou em bases legais a tão sonhada gestão descentralizada e participativa. No contexto atual dos recursos hídricos, tal modelo de gestão é imprescindível aos Comitês de Bacia Hidrográficas, uma vez que esses têm o papel de atuar como integradores dos diferentes setores da sociedade, representando-os e garantindo a pluralidade de interesses.

Nesse processo, nos domínios da Bacia do Itabapoana os comitês enfrentam, dentre outros fatores, a peculiaridade de uma bacia hidrográfica compartilhada entre Estados, com os conflitos usuais potencializados por esta característica.

Portanto, o objetivo desse artigo é expor como ocorreu a evolução da legislação brasileira em busca de uma gestão integrada dos recursos hídricos e como essa gestão se desenvolveu a partir do Projeto Managé na Bacia Hidrográfica do rio Itabapoana, bem como o cenário atual em que se encontra e seus desafios.

A metodologia utilizada se baseou em uma revisão bibliográfica, com pesquisas em bases de dado como Scielo, Google Scholar e Periódicos CAPES, com a pretensão de contribuir para a evolução da gestão nos comitês de bacia e aprimorar o Sistema de Gestão dos Recursos Hídricos.

A EVOLUÇÃO DA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA NA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

No âmbito governamental brasileiro, a gestão dos recursos hídricos ganhou destaque a partir do início do século XX. Previamente, pouco se instruía legalmente sobre a governabilidade da água e nem mesmo a tratava como um recurso (CÂMARA, 2016). Com a promulgação do Império de 1824, a água passa a ser responsabilidade do governo, de domínio nacional, entretanto, as primeiras constituições quase nada tratavam em relação à tutela ambiental dos recursos hídricos, garantindo apenas os direitos de navegação e pesca, atividades importantes da época (DARONCO, 2013).

Foi somente em 1934, com o Código das Águas (Decreto nº 24.643 de 10 de julho de 1934), que o uso da água começa a ser visto como objeto que necessita de regulamentação específica. De tal modo, o Código das Águas



foi o primeiro instrumento legal a tratar sobre a classificação dos cursos d'água e sua utilização (BORBA; DA COSTA; TORRES, 2018) e refletia o pensamento em relação a inequação das políticas anteriores:

Considerando que o usos das águas no Brasil tem-se regido por uma **legislação obsoleta**, em desacordo com as necessidades e interesse da coletividade nacional; Considerando que se torna necessário modificar esse estado das coisas, dotando o país de uma legislação adequada que, de acordo coma tendência atual permita ao Poder Público controlar e incentivar o aproveitamento industrial das águas; Considerando que, em particular, a energia hidráulica exige medidas que facilitem e garantam seus aproveitamento racional; (...) resolve decretar o seguinte Código das Águas. (BRASIL, 1934, p.1, grifo do autor).

O Código das Águas contava com três Livros, onde eram tratados no Livro I - de sua propriedade, Livro II - do aproveitamento das águas e no Livro III - da regulamentação da matriz energética proveniente das hidroelétricas. Buscando garantir os interesses da época, o Estado previa principalmente o uso eficiente e o controle da água na produção industrial, sobretudo na geração de energia (DE ASSUNÇÃO RODRIGUES et al., 2020).

Dessa forma, o governo de Getúlio Vargas deixava claro que a intenção era o de incentivar o uso industrial, principalmente o energético, dando ao Estado o poder de controlar tais usos. Segundo Souza e Moraes (2016), o Código foi claro no que dizia respeito à garantia dos direitos básicos, apesar de não ser explícito em suas prioridades e mudava os conceitos de posse e uso, classificando a água como uso público, comum e particular.

A partir de então, entre as décadas 1930 e 1980, Meneguzzo (2019) afirma que o país de um modo geral passou por um processo crescente no setor da economia, bem como na expansão agrícola e pecuária, além das atividades industriais, no setor automobilístico e construção naval, necessitando então na década de 80 de uma política ambiental que tivesse influência nacional e que vigorasse com uma força inexistente nas legislações anteriores. Nesse cenário, em 31 de agosto de 1981 foi instituída a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) através da Lei 6.938, introduzindo no cenário político brasileiro a temática ambiental propriamente dita, de maneira holística (BRASIL, 1981).

Um dos pontos positivos da PNMA foi a criação de instrumentos de gestão que facilitaram a evolução da legislação ambiental, como exemplo o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), que buscava garantir que objetivos da Política, que são “a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida [...] assegurando, no País, condições de desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana” (BRASIL, 1981, Art 2º) fossem atingidos.

Outro instrumento instituído pela PNMA foi o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), órgão deliberativo e consultivo, para auxiliar o Governo na preservação dos recursos naturais e criar normas e padrões de usos ecologicamente compatíveis com um meio equilibrado. Através do CONAMA que ficou determinado a elaboração dos Estudos de Impactos Ambientais (EIA) e Relatórios de Impacto Ambiental (RIMA), bem como a responsabilidade do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA) com o licenciamento das atividades modificadoras do meio ambiente (BRASIL, 1981).

Concomitante à criação da PNMA, uma convergência de fatores resultou em uma rápida evolução do setor durante a década de 1980. As atenções se voltavam para a necessidade da gestão integrada dos recursos hídricos, sendo várias das experiências baseadas nas bacias hidrográficas, como exemplo: o surgimento do primeiro Consórcio Intermunicipal Santa Maria/Jucu no Espírito Santo e a criação dos Comitês das Bacias Sinos



e Gravataí no Rio Grande do Sul em 1988 por iniciativa da própria comunidade, apoiada pelos governantes (PORTO; PORTO, 2008; SANTOS, 2017).

Com os olhares voltados às necessidades dos cursos d'água, em 1987 a Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH), após o VII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, publicou a Carta de Salvador onde dispôs sobre a necessidade da formulação de uma Política Nacional de Recursos Hídricos, que deveria antes de tudo levar em conta a descentralização e participação; um Sistema Nacional de Gestão de Recursos Hídricos para implantar os planos de recursos hídricos; a importância de um Sistema de Informação, com dados sobre quantidade e qualidade dos cursos d'água (ABRH, 1987).

Em 1989, ainda mobilizada, a ABRH produziu a Carta De Foz Do Iguaçu estabelecendo os norteadores para a Política Nacional dos Recursos Hídricos, como: a gestão integrada e participativa; a Bacia Hidrográfica como unidade para gestão; a água como bem econômico (ABRH, 1989).

Foi nesse contexto que o Brasil de 1988, passando por um processo de redemocratização, promulgou a Constituição Federal da República onde se previu mecanismos de participação popular na gestão pública, instituindo um Estado Democrático, assegurando a participação social com igualdade. Logo em seu 1º artigo a Constituição garante que “todo o poder emana do povo, que o exerce por meio de representantes eleitos ou diretamente [...]” (BRASIL, 1988).

Ademais, houve uma mudança considerável em relação ao Código das Águas de 1934 ao extinguir a propriedade privada da água e a considerar um recurso de domínio público. Segundo Lima e Soares (2019), foi a partir da Constituição de 1988, considerada por eles avançada, que pode ser estabelecida a atual Política Nacional de Recursos Hídricos e o Plano Nacional dos Recursos Hídricos (PNRH) através da Lei nº 9.433 de 1997 (Lei das Águas), o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) e posteriormente, a criação da Agência Nacional de Águas (ANA) com a Lei nº 9.984 de 17 de julho de 2000.

A partir de então, abriu-se espaço para que novas formas de políticas surgissem no cenário brasileiro, onde o Governo e a sociedade trabalhassem em conjunto, baseando-se na divisão das funções além da figura estatal, permitindo adesão à gestão integrada e participativa (ARAÚJO et al., 2019).

A Lei das Águas, por exemplo, em seu 1º art. já traz a fundamentação de que a gestão das águas deve ser feita de maneira “descentralizada e contar com o a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades”, além de elencar algumas premissas básicas como, a água sendo um bem dotado de valor econômico, de domínio público, limitado, instituindo a bacia hidrográfica como unidade territorial onde deve-se proporcionar os usos múltiplos das águas (BRASIL, 1997).

Junto ao PNRH, com seu caráter descentralizador e visando atender as demandas atuais e das gerações futuras, foi criado o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) para implementar a Política Nacional dos Recursos Hídricos (SCHULER; LIMA; CRUZ, 2018). Fazem parte do SINGREH: o Conselho Nacional de Recursos Hídricos; a Agência Nacional de Águas; os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e Distrito Federal; os Comitês de Bacia Hidrográfica; órgãos das esferas federais, estaduais e municipais que se relacionem com a gestão das águas; e as Agências de Água (BRASIL, 1997).

Com grande influência do Sistema Francês, a Lei das Águas é então considerada o marco principal da gestão dos recursos hídricos no Brasil. A legislação francesa dividiu o País em seis grandes bacias hidrográficas e contou com Comitês de Bacias, Agências de Bacias e Conselhos Administrativos em âmbito local e nacional para garantir a eficiência da gestão (BARBOSA; HANAI, 2017). Sendo assim, a inspiração proveniente da França



acontece, uma vez que essa é considerada uma das experiências mais bem sucedidas da Europa, baseando-se principalmente na ampla participação da sociedade e na cobrança pelo uso da água (SPÍNOLA; VITÓRIA; CERQUEIRA, 2016).

No Brasil, se destaca como precursor desse modelo o Estado de São Paulo, que se inspirando nas ações da França criou a primeira Política Estadual de Recursos Hídricos através da Lei nº 7.663 de 30 de novembro de 1991, posteriormente sendo também influência para a Lei das Águas em 1997 (BRASIL, 1991).

Até os dias atuais, a Política Nacional dos Recursos Hídricos e o PNRH são os instrumentos legais que direcionam a gestão dos recursos hídricos no Brasil, buscando garantir a quantidade e qualidade da água, assegurando o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições hídricas, tanto superficiais quanto subterrâneas (SOARES; DOS ANJOS MACHADO; DE SEIXAS FILHO, 2016). Em 2019, deu-se início à confecção do novo Plano Nacional de Recursos Hídricos de 2021, por parte da ANA e a Secretária Nacional de Segurança Hídrica, objetivando a garantia da segurança hídrica no país, já que desde 2012 os sinais de alerta voltados para essa questão estão ecoando, e procurando evitar e minimizar os impactos, desafios e conflitos que o uso inadequado da água podem acarretar (SINIR, 2019).

A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITABAPOANA

A Bacia Hidrográfica do rio Itabapoana, localiza-se na região Sudeste, com uma área de drenagem de 4.875 km, possui como rio principal o rio Itabapoana, com nascente localizada em Alto Caparaó (Minas Gerais) e conta com municípios entre os estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo (AGERH, 2018) sendo, portanto, ao banhar mais de um Estado, de domínio da União conforme figura 1.

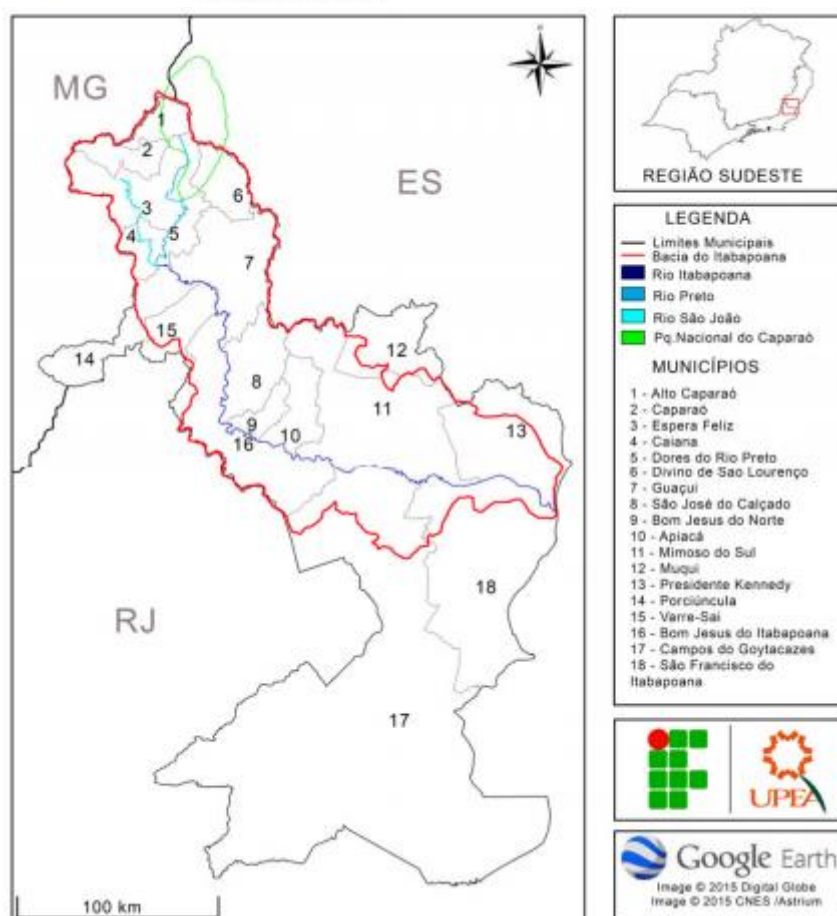


Figura 1: Bacia Hidrográfica do rio Itabapoana

Devido sua extensão, possui a particularidade de ter uma grande diversidade geomorfológica, e por esse motivo é dividida em três microrregiões: alto Itabapoana, onde há predominância de quedas d'água e corredeiras; médio Itabapoana, região com relevo de colinas e rios encaixados, pré montanhosa; e baixo Itabapoana, com presença longas planícies aluviais, que se inundam em ocorrência dos períodos de chuva, e grande potencial de água subterrânea nos aquíferos sedimentares (SOARES; PINHEIRO, 2014).

Um total de 18 municípios se distribuem pela Bacia, nove no Espírito Santo: Apiacá, Bom Jesus do Norte, Divino de São Lourenço, Dolores do Rio Preto, Guaçuí, Mimoso do Sul, Muqui, Presidente Kennedy e São José do Calçado; cinco no Rio de Janeiro: Bom Jesus do Itabapoana, Campos dos Goytacazes, Porciúncula, São Francisco de Itabapoana e Varre-Sai; e quatro em Minas Gerais: Alto Caparaó, Caiana, Caparaó e Espera Feliz.

Referente à população, de acordo com CENSO IBGE (2010), abriga um total de 722.833 habitantes, tendo maior concentração no estado do Rio de Janeiro com 567.731 habitantes, o que corresponde à 79% do total da Bacia. Ainda dentro do Estado do Rio de Janeiro, o município de Campos dos Goytacazes possui o maior índice populacional, com 463.731 habitantes, superando até mesmo o total dos demais estados que contam com 116.772 habitantes no Espírito Santo e 38.330 em Minas Gerais.

Desse total, apenas 18% se encontram em zona rural, sendo maioria em Divino de São Lourenço, Presidente Kennedy, São Francisco de Itabapoana e Caparaó, demonstrando o crescente processo de urbanização que ocorre dentro da área estudada.



Os principais usos da água na região da Bacia - região IX, porção do Rio de Janeiro, segundo Instituto Estadual do Ambiente (INEA, 2014) se concentram no setor industrial, seguido pela mineração, agricultura, abastecimento urbano e por último, criação animal, destaca-se aqui a dificuldade de encontrar dados isolados da bacia do Itabapoana, desassociado do Baixo Paraíba do Sul, no estado do Rio de Janeiro. Já na porção capixaba, a demanda principal é a irrigação, com 39,6%, seguido pelo setor industrial, com 33,1%, criação animal, com 18,8% e por fim, abastecimento urbano, com 8,5% (AGERH, 2018).

Em relação ao uso e cobertura do solo, no geral, a área da bacia se apresenta como pastagem, com pequenos fragmentos de vegetação, áreas edificadas e irrigação (AGEVAP, 2020). No que tange o abastecimento público, o consumo diário per capita varia entre 80 a 200 litros (IBGE, 2000; IBGE, 2017) e, de acordo com Atlas Brasil de Abastecimento Urbano (ANA, 2010), nove dos municípios da bacia em 2015 apresentariam a necessidade de alteração no sistema de abastecimento, alguns por meio de obras de ampliação, outros buscando mananciais mais adequados para atender a demanda.

Quando ao esgotamento sanitário, o que chama atenção é o número alarmante de efluentes lançados no corpo hídrico sem tratamento prévio adequado, dos 18 municípios da Bacia, apenas 3 tratam o seu esgoto (ANA, 2017).

A Bacia apresenta problemas em relação ao manejo de Resíduos Sólidos. A maior parte dos municípios não possuem gestão adequada dos mesmos, principalmente no que diz respeito à destinação final adequada, sendo dispostos em lugares inadequados, podendo causar contaminação das águas e proliferação de doenças e vetores (AGERGH, 2018). Em 2017, dos 18 municípios, 56% não possui Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos e 33% declaram ainda destinar seus resíduos para Lixões, enfatizando que pode haver variações uma vez que a fonte é abastecida por declarações dos seus governantes (SINIR, 2017).

Devido a seu potencial energético, o rio Itabapoana conta com 1 Usina Hidrelétrica (UHE) e 4 Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCH's), sendo elas Usina Hidroelétrica de Rosal e as PCH's Calheiros, Franco Amaral, Pirapetinga e Pedra do Garrafão, e passam pelo processo de licenciamento de mais duas instalações, PCH Bom Jesus e PCH Saltinho, ainda em trâmite para aprovação. Vale lembrar que as instalações dessas unidades, ainda que de maneira menos evidente que uma grande central elétrica, causam impactos irreversíveis na fauna e flora local (ORTIZ, 2005), além de conflitos sociais.

Os impactos mais observados geralmente são aqueles de natureza física, por exemplo: a diminuição da vazão do rio, conseqüente aumento de deposição de sedimentos no leito propiciando um ambiente lótico, alteração na temperatura do rio criando ambientes anóxicos e com maior tendência à eutrofização (COSTA, 2016). No Itabapoana, Souza Jr. e Oliveira (2016) evidenciam como impacto principal trechos de vazões reduzidas, bem menores que as vazões naturais nos locais onde o fluxo do rio é desviado pelas PCH's.

Já em relação ao processo de instalação desses empreendimentos, estes não foram sem resistência. Em ocasião da construção da barragem de Rosal, o Projeto Managé previu situações de conflitos relacionados aos impactos, principalmente aqueles advindos da área inundada que afetaria a ictiofauna local e as atividades pesqueiras (SIQUEIRA, 2009). De acordo com Siqueira (2012), os que resistiam eram principalmente associações ambientalistas, organizações que desenvolviam projetos na região, como o Projeto Piabinha, grupos de pescadores e grupos de pesquisadores, como os que participavam do Projeto Managé.

Tal resistência não obteve sucesso em impedir a construção dos empreendimentos hidroelétricos, principalmente da UHE Rosal na qual participou mais ativamente, entretanto, conseguiram com estudos



técnico-científicos e manifestações públicas o adiamento das obras, alterações nos projetos de execução e a minimização dos impactos sociais, em especial aqueles que iriam interferir no modo de vida dos pescadores (SIQUEIRA, 2012).

O PROJETO MANAGÉ

No espaço da Universidade Federal Fluminense (UFF), durante o ano de 1995, entre docentes e discentes de ensino, pesquisa e extensão, começava a tomar forma um projeto que inicialmente foi chamado de “Programa de Ação Interestadual Integrada”. O pontapé inicial veio da necessidade de um estudo sobre peixamento no leito do rio Itabapoana, como alternativa para o combate da pobreza na região, visando a retomada da pesca e consequentemente girando a economia para os pescadores (PROJETO MANAGÉ, 2000).

Entretanto ao pensarem as ações, notou-se a necessidade de um projeto mais amplo, atendendo aos resultados dos estudos iniciais na região. Com o caráter socioambiental se destacando, o nome inicial ficou obsoleto sendo substituído por “Programa de Desenvolvimento Regional Sustentável da Bacia Hidrográfica do rio Itabapoana”, ou apenas, “PROJETO MANAGÉ”. O termo Managé era o nome dados pelos indígenas Puris ao rio Itabapoana na época em que os Europeus chegaram e significa “Reunião do Povo”, o que contextualizava a intenção do projeto (GIMENES, 2005).

O Managé tinha como objetivo “subsidiar, por meio de pesquisas, propostas e ações concretas, assim como o desenvolvimento sustentável da região da Bacia do Itabapoana, buscando levar à população a possibilidade do acesso ao desenvolvimento de forma integrada e participativa” (PROJETO MANAGÉ, 2000, p. 7). Tais objetivos seriam alcançados através das ações de:

- Recuperação do meio ambiente impactado pelo uso do homem, entre eles, matas ciliares e cobertura em nascentes, qualidade da água, produtividade do solo;
- Projetos de educação ambiental nos municípios e região;
- Capacitação de técnicos agrícolas, agricultores, agentes de saúde, visando a volta ao mercado de trabalho;
- Fomento às intervenções dos órgãos executores;
- Elaborar um modelo de gestão pautada na Política Nacional de Recursos Hídricos, de acordo com a lei nº 9.433/97.

Tinha como premissa o envolvimento com a população da região, buscando em conjunto com os moradores o desenvolvimento do campo da gestão social, econômica e ambiental para restaurar a qualidade da Bacia, tanto no meio aquático com programas de recuperação, quanto no que tange os recursos econômicos, diminuindo a pobreza e gerando empregos (FARIA, 2005).

Devido a seu caráter integrador e participativo para o desenvolvimento regional, além dos 18 municípios pertencentes à Bacia do Itabapoana, foram acrescentados na abrangência do Projeto dois municípios, Carangola em Minas Gerais e Cachoeiro do Itapemirim no Espírito Santo (PROJETO MANAGÉ, 2000).

Desenvolvido em uma época que a Lei das Águas estava sendo implantada, o Managé utilizava de terminologias semelhantes, como Comitês de Bacias, Agências de Águas, entretanto, buscava um desenvolvimento além dos papéis legais, sem diferenciações dentro da gestão, tratando o ambiente como um todo, evitando segregações como por exemplo, resíduos sólidos tratados na esfera municipal, enquanto esgoto ficava a cargo geralmente do estado (FARIA, 2005).

Com uma visão para 20 anos, o projeto foi dividido inicialmente em três partes: diagnóstico, intervenção e gestão; tais atividades gerariam frutos que serviriam de subsídio às ações para os próximos anos, como abaixo na figura 2. Iniciou a sua atividade com a popularização do conhecimento, levando à comunidade todo o aparato técnico e científico disponível para a difusão das informações e a interiorização do projeto pros moradores dos municípios participantes (GIMENES, 2005).

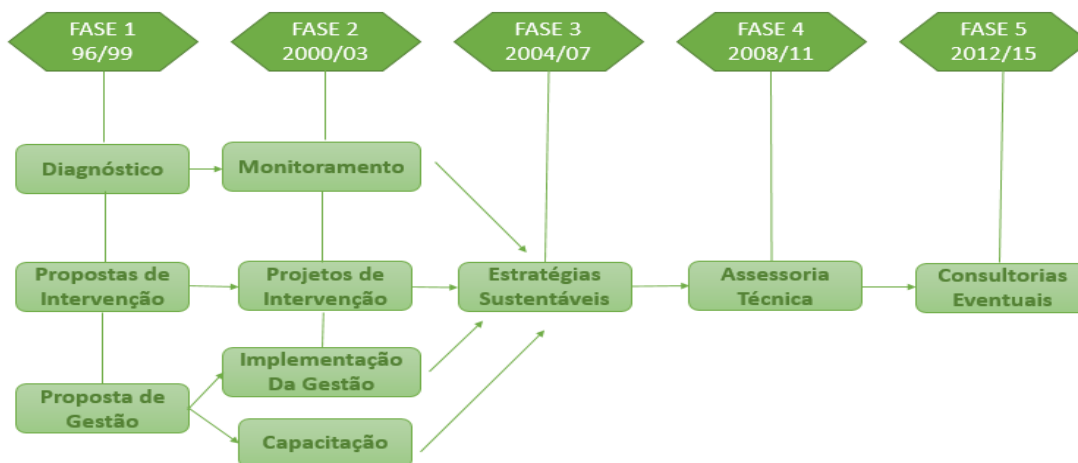


Figura 2: Cronograma do Projeto Managé.

Através da etapa de diagnóstico, a necessidade de condutas emergenciais ficaram evidentes, entre elas, em destaque, o saneamento básico, que interfere diretamente na qualidade dos mananciais e conseqüentemente, afetavam diretamente o programa, foram inclusos então temas como resíduos sólidos, saneamento básico, doenças de veiculação hídrica e capacitação profissional (GIMENES, 2005). Tais assuntos eram considerados emergências também, devido a sintonia que buscavam entre o tempo do projeto e os governantes, levando em consideração o tempo de mandato de cada um (SIQUEIRA, 2009).

Já para o longo prazo, o programa adotaria uma postura de “revisão e adequação” constante, buscando sempre adequar-se às novas situações que se apresentavam, uma vez que os desafios eram dinâmicos, e necessitava constantemente de revisão da metodologia (GIMENES, 2005). É através deste eixo que o Projeto Managé conseguiu se sustentar, sendo constantemente avaliada e readaptado às realidades que se insinuavam no momento das ações, evitando até mesmo gastos desnecessários com assuntos que já teriam sido mitigados ou que não teriam tanta importância.

Outra característica interessante é que definiu-se que a UFF teria maior dinamicidade dentro do projeto apenas na etapa inicial, com maior foco no que tangia a etapa de diagnóstico e modelo de gestão, enquanto as ações de intervenção propriamente ditas adotaria um modelo de “autogestão”, ficando a cargo dos municípios, estados e unidade federal, bem como, da sociedade, tendo o Sistema de Gestão Integrada do Desenvolvimento Sustentável da Bacia do rio Itabapoana (SIGSEBI) maior poder administrativo na segunda fase (FARIA, 2005).

Suas fontes de financiamento iniciais além da UFF, eram compostos pelo Ministério do Meio Ambiente, com 42% do valor investido; Governos Estaduais com 34%; e prefeituras com 24%. Ao longo dos anos teve ainda investimentos, seja direta ou indiretamente, do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE); Ministério do Trabalho e Emprego; Ministério da Integração Nacional; Ministério da Agricultura e de Abastecimento; Banco do Brasil; Grupo Rede; a Canadian Airlines, que permitiu que pesquisadores do programa viajassem para o



Canadá em busca de novas alternativas; e a Companhia de Saneamento do Espírito Santo (GIMENES, 2005).

Após debates por aproximadamente dois anos e decisões sobre as ações, visando colocar em prática, o Projeto se organizou através do SISGEBI, onde as instâncias complementares se organizam (GIMENES, 2005). Os órgãos integradores do SISGEBI foram:

1. Consórcio Intermunicipal da Bacia;
2. Conselhos de Desenvolvimento Sustentável;
3. Fórum Comunitário Regional;
4. Fórum Empresarial Regional;
5. Fórum Legislativo Regional;
6. Fórum Regional do Desenvolvimento Sustentável da Bacia;
7. Comitê de Bacia Hidrográfica;
8. Agência de Desenvolvimento Sustentável – engloba a Agência de Águas.

Segundo Siqueira (2009), tal multiplicidade de agentes se dava a uma tentativa do Projeto de tentar quebrar as resistências e evitar os conflitos de interesse quando necessário a tomada de decisões, assim todas as instâncias teriam sua voz, construindo projetos de maneira democrática e garantindo os interesses coletivos. A intenção sempre foi de que a Universidade servisse como um mediador inicial entre todos os órgãos, diminuindo seu papel ao longo dos anos até que se chegasse em uma autogestão (FARIA, 2005).

Um dos principais órgãos consolidados, foi o Consórcio Municipal de Desenvolvimento da Bacia Hidrográfica do rio Itabapoana. Era composto pelos prefeitos dos municípios da Bacia, e ficava situado em Bom Jesus do Itabapoana – RJ. Seu principal objetivo era a execução dos planos integradores, a escolha de quais pautas seriam consideradas para fins de aplicação de recursos e promoção da articulação entre as diferentes esferas governamentais. Foi de tamanha importância, pois, em casos de bacias federais, a gestão municipal isolada é um caso recorrente, havendo muito pouco compartilhamento de informações e de tomada de decisões conjuntas entre os prefeitos de diferentes estados (COELHO, 2000).

Devido a busca pela gestão das águas que seria ideal ao ambiente da Bacia do Itabapoana, o Projeto desenvolveu um modelo de gestão, para construção do comitê de bacias que atuaria como órgão deliberativo do rio Itabapoana. Em 2008, a Comissão Pró-Comitê da Bacia do rio Itabapoana, criado em 2003 pelo Managé no âmbito do Consórcio do Itabapoana e retomado em 2006, enviou à ANA uma solicitação para criação do Comitê Federal da bacia do Itabapoana com propostas para o saneamento ambiental, reflorestamento, recuperação de áreas degradadas e estratégias para eventos extremos como as enchentes (SIQUEIRA, 2012).

Entretanto, tal finalidade não se concretizou. Dentre as principais dificuldades estavam a necessidade de uma maior sensibilização e engajamento dos agentes locais, que tinha como obstáculo a grande extensão territorial da bacia e a falta de recursos financeiros para dar início à mobilização; a necessidade de articulação entre três escalas governamentais distintas, já que o rio é domínio federal; a estadualização dos comitês por parte da Superintendência Estadual de Rios e Lagoas (SERLA), hoje INEA, que tornava a criação de um comitê interestadual mais trabalhosa e com maiores dificuldades; dentre outros (SIQUEIRA, 2012). Fato é que: a multiescalaridade regional, presença de 18 municípios mais as vinculações provenientes dos Poderes Públicos e diferentes interesses políticos tornavam maiores os impasses e até hoje não foi possível a vivência da criação de um Comitê Federal da Bacia do rio Itabapoana.

Contudo, a partir do momento em que a UFF começa a se distanciar, a implantação das ações pelos colegiados enfrentam limitações, a dependência em grande parte dos órgãos municipais participantes era um problema, com



sua grande rotatividade política, muita das vezes nem concretizavam-se as ações deliberadas, principalmente se não atendiam aos interesses políticos momentâneos (SIQUEIRA, 1999).

Nem por isso, o Managé foi considerado um caso de insucesso, muito pelo contrário, foi graças ao Managé que o Comitê de Bacia foi planejado e criado. Tendo também destaque na Consulta Nacional Agenda 21 que listava os principais empreendimentos em Meio Ambiente em 1997 no início de sua implantação, sendo classificado como uma das 100 melhores experiências brasileiras. Foi selecionado pelo Programa das Ações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) da Organização das Nações Unidas (ONU) entre os dez melhores programas de desenvolvimento da América Latina, enquanto de sua execução (ONU, 2003).

Hoje, é reconhecido no território brasileiro como um modelo bem sucedido em busca da gestão participativa e integrada de recursos hídricos e passível de implantação em qualquer bacia do Brasil, contando com vastas estratégias e modelos teóricos de fundamentação (UFF, 2020).

O COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA – CBH BPSI

Através do Decreto Estadual nº 41.720, de 03 de março de 2009, com alteração pelo Decreto Estadual nº 45.584/2016 (onde incluiu Itabapoana ao nome e que aparenta ser apenas isso), foi criado o Comitê Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana. Através do seu Regimento Interno, aprovado em 2009 e com última modificação em 2013, ficam instituídos sua área de atuação, objetivos, competências, composição, organização, plenário e todas as regras que consolidam seu funcionamento, sua sede é situada em Campos dos Goytacazes e é um órgão colegiado do SEGRHI – Sistema Estadual de Gerenciamento e Recursos Hídricos pela Lei Estadual nº 3.239/1999.

Possui caráter consultivo, deliberativo e normativo, regional, com um plenário de 30 membros com poderes de voz e voto. São eles: 10 representantes dos usuários da água (cujos usos dependem de outorga); 10 representantes da sociedade civil (população da Bacia); e 10 representantes do Poder Público (município, estado e federação). Ademais, possui uma diretoria com os cargos de Diretor Presidente, Diretor Vice-Presidente, Diretor Secretário e três Diretores Administrativos, eleitos pelo plenário, e uma Câmara Técnica Consultiva (CBHBPSI, 2020).

Para fins de gestão hídrica, o estado do Rio de Janeiro é dividido em Regiões Hidrográficas (RH) e até o ano de 2013, através da RESOLUÇÃO CERHI N° 18 DE 08 DE NOVEMBRO DE 2006, contava com 10 regiões, entre elas a RH-IX: Região Hidrográfica Baixo Paraíba do Sul e a RH-X: Região Hidrográfica Itabapoana. Contudo, em 22 de maio de 2013, através da Resolução CERHI-RJ N° 107 foi aprovada nova definição para as regiões, sendo então, a RH-X incorporada à RH-IX, se tornando RH-IX: Região Hidrográfica Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana, área de atuação do BCHBPSI (BRASIL, 2013).

Dessa forma, atualmente o Comitê atende 22 municípios, sendo integralmente: Quissamã, São João da Barra, Campos dos Goytacazes, Cardoso Moreira, Italva, Cambuci, Itaperuna, São José de Ubá, Aperibé, Santo Antônio de Pádua, Natividade, Miracema, Laje do Muriaé, Bom Jesus do Itabapoana, São Francisco de Itabapoana, Porciúncula e Varre-Sai; e parcialmente: Trajano de Moraes, Conceição de Macabu, Carapebus, São Fidélis e Santa Maria Madalena (CBHBPSI, 2020).

Através da cobrança pelo uso da água, o Comitê angaria recursos para serem aplicados em projetos e ações, prioritariamente na área em que foram arrecadados. Segundo o Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - CEIVAP (2018), do início da cobrança na Bacia do Paraíba do Sul, em 2003, até 2017



foram arrecadados aproximadamente R\$98 milhões. Cabe à ANA o repasse dos valores arrecadados para a Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul - AGEVAP, essa devendo garantir as ações previstas no Plano de Recursos Hídricos da Bacia, de acordo com o Plano de Aplicação Plurianual da CEIVAP.

O COMITÊ CAPIXABA DO ITABAPOANA – CCBH ITABAPOANA

O Comitê Capixaba do Itabapoana, como o próprio nome diz, abrange a porção da bacia pertencente ao Espírito Santo e foi instituído em 2017 através do Decreto nº 4110-R de 05 de junho, após várias reuniões de mobilizações para sua criação. A criação do Comitê do Itabapoana seria um importante meio de preencher um vazio institucional no que diz respeito à política dos recursos hídricos no Estado do Espírito Santo.

Adiciona-se a esse vazio institucional, a intensa crise hídrica que o que Estado vinha sofrendo desde 2013, quando foi fortemente atingido por uma de suas piores enchentes, tendo em 2014 o quadro invertido, passando por períodos longos de escassez de chuvas, comprometendo as produções econômicas, bem como o abastecimento urbano, atingindo os ecossistemas e as bacias hidrográficas como um todo (AGERGH, 2016).

Foi então, nesse contexto, que em 2017 o CCBH Itabapoana passou a fazer parte da gestão dos recursos hídricos da Bacia do Itabapoana. O Comitê é composto por 33 membros titulares, sendo 11 representantes do Poder Público Executivo, 11 da Sociedade Civil e 11 dos Usuários da Água. Conta ainda com uma Diretoria formada por 03 cargos: Presidência; Vice-Presidência; e Secretária Executiva, votados pelos membros titulares (AGERGH, 2019a). A área de drenagem é de 2.696 km² e atende aos municípios: Apiacá, Bom Jesus do Norte, Divino de São Lourenço, Dolores do Rio Preto, Guaçuí, Mimoso do Sul, São José do Calçado, e parcialmente, Muqui e Presidente Kennedy (AGERGH, 2020).

A GESTÃO ATUAL NA BACIA DO ITABAPOANA

Como visto nos tópicos anteriores, a política brasileira dos recursos hídricos atribui aos Comitês de Bacia a promoção de uma gestão descentralizada, participativa e justa no que diz respeito à democracia. Para Chinaque et al. (2017), os comitês devem ser órgão fortes e que garantam a tomada de decisão deliberativa, no entanto, enfrentam dificuldade quando têm que resolver os conflitos de interesse ao unir os setores e a população numa mesma escala.

Caracterizado como local para tomada de decisões, dizer que um Comitê é exitoso no que faz e em suas decisões é o mesmo que afirmar que há sucesso na política de gestão das águas (KEMERICH et al., 2016). Ainda segundo Kemerich et al. (2016), isso é dificultado, uma vez que, tal local participativo, com criação de alianças, também se apresenta como um local com diferentes interesses e organizações, diferentes setores da sociedade em diferentes escalas de influência e formas de resistência.

Na Bacia do Itabapoana, com a ausência de um comitê federal, percebe-se discrepâncias logo quando se busca por informações. Com dois comitês independentes, as decisões são tomadas em seus âmbitos particulares, com pouca interlocução entre as partes e dificultando o diálogo necessário para garantir a integração efetiva do território da bacia.

No estado do RJ, por meio do CBH BPSI, nota-se grande diferença entre os valores obtidos pela arrecadação da cobrança do uso da água e seus efetivos investimentos na Bacia. O rio Paraíba do Sul é notoriamente priorizado, enquanto os demais cursos hídricos acabam negligenciados quanto a tomada de decisão e a priorização das ações do Comitê.



Ao analisar os Relatórios de Gestão do CBH BPSI, dos anos de 2014 a 2017, e o Relatório de Cobrança e Arrecadação até o ano de 2019, percebe-se a necessidade de uma efetivação da gestão na Bacia do Itabapoana (AGEVAP, 2014 a 2017; AGEVAP, 2019). Na tabela 1 são expostos os valores arrecadados entre 2014 a 2019:

Tabela 1: Valores arrecadados em reais na cobrança do uso da água: Comitê do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana.

PERÍODO	BAIXO PARAÍBA DO SUL	ITABAPOANA
2014	144.399,16	17.258,75
2015	380.970,84	125.525,81
2016	274.539,94	49.371,70
2017	436.861,46	94.430,29
2018	819.070,26	114.414,10
2019	1.033.130,83	62.757,58

Nota-se que enquanto o Baixo Paraíba do Sul segue em constante aumento na arrecadação, o Itabapoana passa por variações anuais, tendo de 2018 para 2019, uma diminuição de quase 50% no valor arrecadado, isso é refletido nas ações priorizadas pelo comitê. Através do Relatório de Gestão temos que, o Baixo Paraíba do Sul saí na frente no que se trata de ações e projetos, a tabela 2 faz um comparativo da quantidade de investimento federal entre as duas regiões, proveniente da cobrança da água, evidenciando a disparidade entre eles:

Tabela 2: Número de investimentos federais provenientes da cobrança da água em projetos e ações do CBH BPSI, nas localizações específicas, entre os anos 2014 e 2017.

LOCAIS	2014	2015	2016	2017
Bom Jesus do Itabapoana (bacia do Itabapoana)	0	0	0	0
São Francisco do Itabapoana (bacia do Itabapoana)	1	1	1	1
Porciúncula (bacia do Itabapoana)	3	3	3	6
Varre-Sai (bacia do Itabapoana)	2	2	2	2
Bacia do Paraíba do Sul	26	29	32	27
TOTAL DE PROJETOS E AÇÕES CBH BPSI	50	58	60	56

Outra questão que deve ser abordada é a criação do Atlas do CBH BPSI (AGERGH, 2020), onde o título traz a suposição de um material completo em relação a área de abrangência do comitê, entretanto, ao analisar o conteúdo, torna-se evidente que o foco novamente é o Paraíba do Sul, muito pouco se tratando do rio Itabapoana, ou de qualquer outro rio pertencente ao comitê.

Já em relação ao CCBH Itabapoana, por sua criação ainda recente, este ainda se consolida e define suas prioridades conforme as demandas se apresentam. Por meio do seu Relatório da Etapa C – Plano de Ações (AGERGH, 2019b, p. 28), ficam definidos suas prioridades, entre elas, podendo destacar:

- EIXO A – A governança do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos: Educação e



Conscientização Ambiental; Fortalecimento Institucional do Comitê.

- EIXO B – Aprimoramento das ferramentas de gestão: Cobrança pelo uso da água; Implementação do Plano de Recursos Hídricos; Aperfeiçoamento do sistema de outorgas e regularização do uso; entre outros.
- EIXO C – Balanço Quali-Quantitativo: Monitoramento da Qualidade e Quantidade da água; Uso racional; Segurança hídrica.
- EIXO D – A gestão do Meio Ambiente: Proteção das nascentes e áreas de recarga; recuperação e conservação; controle de processos erosivos.

O Relatório considera que dentro de 4 anos, a partir do ano de 2019, é possível o cumprimento das ações relatadas. Ao fim desses 4 anos, deve-se reavaliar as necessidades da região e o avanço da gestão na bacia. O intuito é que dessa forma, inicie-se e perdure os efeitos positivos na Bacia, buscando um fluxo permanente de troca de informações entre as instâncias e setores envolvidos na gestão do rio Itabapoana (AGERGH, 2019b).

CONCLUSÕES

A evolução da legislação brasileira aos longos dos anos caminhou para criação um modelo de gestão que, se aplicado com eficiência, potencializa a utilização dos recursos hídricos, garantindo de forma sustentável a qualidade e quantidade dos mananciais para as gerações futuras.

Com as Bacias Hidrográficas consideradas como unidades de gestão, a importância da integração se intensifica, buscando garantir as necessidades da bacia no geral, atendendo as demandas de uma região sem comprometer as outras. Os Comitês de Bacias trazem a possibilidade de novos espaços sociopolíticos para tomadas de decisões, contando com a participação da comunidade, e tornando-se grande instrumento para gerir os recursos aquáticos.

No que tange os rios de domínio federal, os comitês tendem a ter maior dificuldade, entretanto, isso não torna impossível uma gestão de sucesso, se aplicados corretamente e de maneira justa todos os instrumentos e meios para gerir os recursos.

Na Bacia Hidrográfica do Itabapoana, nota-se a intenção dos comitês de contribuir para uma gestão de qualidade, contudo, por vezes esse propósito não se realiza através de ações. Neste sentido, destaca-se a importância de regularizar e intensificar a cobrança pelo uso da água no Itabapoana, o que permitirá um avanço no que diz respeito às prioridades financeiras da bacia, permitindo que os desafios encontrados hoje, como por exemplo, o elevado índice de falta de saneamento, sejam sanados ou melhorados, consequentemente contribuindo também para a evolução da qualidade da água e saúde humana. Vale ressaltar que as ações de saneamento teriam um maior aproveitamento se os municípios também priorizassem tais programas, em uma junção de forças com os comitês, aumentando os esforços e resultados.

No CBH BPSI há ainda a disparidade entre os recursos recebidos e distribuídos entre as cidades e áreas da bacia. Uma alternativa para sanar tal condição pode ser o investimento em informação e treinamento, com capacitação técnica para melhoria dos projetos enviados ao comitê.

Dessa forma, recomenda-se uma intensificação em programas e ações que priorizem o desenvolvimento da região do Itabapoana, buscando aumentar o comprometimento dos municípios, através do desenvolvimento regional; estimular a participação dos diversos setores interessados pelo Itabapoana; aplicar o desenvolvimento da sustentabilidade; e aprimorar as técnicas de cobrança do uso da água, visando o aperfeiçoamento das ações realizadas no local.



Contudo, vale destacar que apesar das limitações e dificuldades expostas, a gestão dos recursos hídricos executada através dos Comitês de Bacias Hidrográficas ainda é a melhor forma de integrar a sociedade civil e o poder público dentro de um processo democrático na busca da adequação do uso da água em uma bacia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABRH - Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Carta de Salvador, 1987. Disponível em: <<https://site.abrhidro.org.br/cartas/>>. Acesso em: 30 abr. 2020.
2. ABRH - Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Carta De Foz Do Iguaçu, 1989. Disponível em: <<https://site.abrhidro.org.br/cartas/>>. Acesso em: 30 abr. 2020.
3. AGERGH - Agência Estadual de Recursos Hídricos. Fórum Capixaba de Comitês de Bacias Hidrográficas, 2016. Disponível em: <<https://agerh.es.gov.br/GrupodeArquivos/arquivos>>. Acesso em: 13 jul. 2020.
4. AGERGH - Agência Estadual de Recursos Hídricos. Relatório de prognóstico – fase a, 2018. Disponível em <https://agerh.es.gov.br/Media/agerh/Documenta%C3%A7%C3%A3o%20CBHs/Itabapoana/Plano%20de%20Bacia/REA_DiagnosticoPrognostico_CCBH%20Itabapoana.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2020.
5. AGERGH - Agência Estadual de Recursos Hídricos. Regimento interno: CCBH ITABAPOANA, 2019a. Disponível em: <<https://agerh.es.gov.br/ccbh-itabapoana>>. Acesso em: 13 jul. 2020.
6. AGERGH - Agência Estadual de Recursos Hídricos. Relatório da Etapa C – Plano de Ações CCBH ITABAPOANA, 2019b, p. 28. Disponível em: < agerh.es.gov.br › [agerh](https://agerh.es.gov.br) › [Itabapoana](https://agerh.es.gov.br) › [Plano de Bacia](https://agerh.es.gov.br)>. Acesso em 09 set. 2020.
7. AGERGH - Agência Estadual de Recursos Hídricos. CCBH ITABAPOANA, 2020. Disponível em: <<https://agerh.es.gov.br/ccbh-itabapoana>>. Acesso em: 13 jul. 2020.
8. AGEVAP - Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Relatórios de Gestão CBHBPSI, 2014 a 2017. Disponível em: <<https://www.cbhbaixoparaiba.org.br/relatorio-gestao.php>>.
9. AGEVAP - Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Relatório de Cobrança e Arrecadação por regiões Hidrográficas, 2019. Disponível em: <<http://www.cbhbaixoparaiba.org.br/conteudo/relatorio-cobranca-2019.pdf>>. Acesso em: 09 set. 2020.
10. AGEVAP - Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Atlas da Bacia Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (CBH BPSI), 2020. Disponível em: <http://www.cbhbaixoparaiba.org.br/conteudo/Atlas%20Agevap_Digital.pdf>. Acesso em: 01 set. 2020.
11. AMORIM, A. L. de; RIBEIRO, M. M. R; BRAGA, C. F. C. Conflitos em bacias hidrográficas compartilhadas: o caso da bacia do rio Piranhas-Açu/PB-RN. RBRH, v. 21, n. 1, p. 36-45, 2016.
12. ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Atlas Brasil de Abastecimento Urbano, 2010. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx>>. Acesso em: 25 ago. 2020
13. ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Atlas esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas, 2017. Disponível em: <<http://atlasesgotos.ana.gov.br/>>. Acesso em: 25 ago. 2020
14. ARAÚJO, P. C. B. et al. A Governança Da Água No Brasil Sob Uma Perspectiva Regional. Revista Brasileira de Direito e Gestão Pública, v. 7, n. 6, p. 89-98, 2019.
15. BARBOSA, F.; HANAI, Y. Os rumos da gestão das águas após “20 anos da política nacional de recursos hídricos. Novos direitos: a interdisciplinaridade do direito na sociedade contemporânea. São Carlos-SP: CPOI, p. 217-235, 2017.
16. BRASIL. Decreto Nº 24.643, de 10 de julho de 1934. Decreta o Código de Águas. Diário Oficial da União, 1934.
17. BRASIL. Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional Do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial Da União, 1981.



18. BRASIL. Constituição de 1988. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 20 ago. 2020.
19. BRASIL. Lei nº 7.663 de 30 de novembro de 1991. Política Estadual de Recursos Hídricos. Diário Oficial - Executivo, 31/12/1991, p.2. Disponível em: < <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/lei-7663-30.12.1991.html>>. Acesso em: 20 ago. 2020.
20. BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. 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, 1997.
21. BRASIL. Resolução CERHI-RJ nº 107 de 22 de maio de 2013. Aprova Nova Definição Das Regiões Hidrográficas Do Estado Do Rio De Janeiro E Revoga A Resolução CERHI N° 18 De 08 De Novembro De 2006. Diário Oficial da União, 2013.
22. BORBA, A. L. S.; DA COSTA, M. R.; TORRES, F. S. de M. A proteção das águas: recurso natural limitado. Revista Águas Subterrâneas, 2018. Disponível em: <<https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/29417>>. Acesso em: 08 jul. 2020.
23. CÂMARA, C. G. Outorga do direito de uso dos recursos hídricos a luz do direito fundamental à propriedade e do princípio do desenvolvimento sustentável: enfoque na legislação do estado do Rio Grande do Norte. 2016. Dissertação de Mestrado. Brasil. Disponível em: <<https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/22427>>. Acesso em: 26 abr. 2020
24. CBHBPSSI - Comitê de Bacia Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana. Regimento Interno, 2020. Disponível em: <<http://www.cbhbaixoparaiba.org.br/ocomite.php>>. Acesso em: 27 jul. 2020.
25. CEIVAP - Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Cobrança pelo uso da água: Atualização de valores e conversão em projetos. Revista CEIVAP pelas águas do Paraíba, 2018. Disponível em: <<http://www.ceivap.org.br/downloads/revista10.pdf>>. Acesso em: 08 set. 2020.
26. CHINAQUE, F. F. et al. O papel dos comitês de bacia nos processos de licenciamento ambiental: um estudo de caso do comitê de bacia do rio Sorocaba e Médio Tietê (SP). Revista Ambiente & Água, v. 12, n. 6, p. 1068-1081, 2017.
27. CONSTANTINOV, G. N. Novos paradigmas dos créditos ambientais. In: FARIAS, Talden; COUTINHO, Francisco Seráfico da Nóbrega (Coord.). Direito Ambiental: o meio ambiente na contemporaneidade. Belo Horizonte: Forum, 2010.
28. COELHO, F. D. Consórcios regionais de desenvolvimento: os mercados regionais no Estado do Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: <<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/31407>>. Acesso em: 05 de jun. 2020.
29. COSTA, H. A. da. Impactos ambientais causados em decorrência do rompimento da Barragem de Fundão no município de Mariana – MG na perspectiva da mídia nacional. 2016. 60f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016.
30. DARONCO, G. C. Evolução histórica da legislação brasileira no tratamento dos recursos hídricos: das primeiras legislações até a Constituição Federal de 1988. XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos da ABRH. Bento Gonçalves–RS, 2013.
31. DE ASSUNÇÃO RODRIGUES, M. et al. O Código de águas de 1934 como uma Estratégia Varguista para Implantar um Novo Modelos Produtivo. Espaço Livre, v. 14, n. 28, p. 77-85, 2020.
32. FARIA, M. de S.. O Conselho Municipal de Desenvolvimento Sustentável (CMDS) e a gestão de recursos hídricos: um estudo na Bacia do rio Itabapoana (RJ). 2005. Tese de Doutorado. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/2098>>. Acesso em: 15 abr. 2020.
33. GIMENES, C. W. Programa de Desenvolvimento Regional Sustentável da Bacia Hidrográfica do Rio Itabapona – Projeto Managé: Uma análise da participação das fontes de financiamento. 2005. Dissertação de Mestrado. Universidade Cândido Mendes.



34. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Água per capita, 2000. Disponível em <<https://mapas.ibge.gov.br/images/pdf/mapas/mappag31.pdf>>. Acesso em: 27 ago. 2020.
35. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. População - Censo Demográfico, 2010. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=31&dados=21>>. Acesso em: 27 ago. 2020.
36. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Contas Econômicas Ambientais da Água, 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/10074/0>>. Acesso em: 27 ago. 2020.
37. INEA - Instituto Nacional de Ambiente. Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mdcx/~edisp/inea0071539.pdf>>. Acesso em: 27 ago. 2020.
38. KEMERICH, P. D. da C. et al. Gerenciamento de recursos hídricos: desafios e potencialidades do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Passo Fundo. Sociedade & Natureza, v. 28, n. 1, p. 83-93, 2016.
39. LIMA, B. P.; SOARES, M. C. Aspectos Legais e Institucionais da Gestão de Recursos Hídricos. Cadernos de Capacitação da ANA, 2019. Disponível em: <<https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/bitstream/ana/1036/1/Aspectos%20Legais%20-%20Livro.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2020.
40. MENEGUZZO, I. S. Apontamentos acerca da Política Nacional de Meio Ambiente. Revista de Geopolítica, v. 11, n. 1, p. 76-84, 2019.
41. OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico Governança dos Recursos Hídricos no Brasil. Paris, France: OECD Publishing, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264238169-pt>>. Acesso em: 12 ago. 2020.
42. ONU - Organização das Nações Unidas.. Programa das Ações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD. Brasília, 2003.
43. ORTIZ, L. S. (coord.). Energias renováveis sustentáveis: uso e gestão participativa no meio rural. Porto Alegre: Núcleo Amigos da Terra/Brasil, p. 64, 2005
44. PORTO, M. F. A; PORTO, R. La L. Gestão de bacias hidrográficas. Estudos avançados, v. 22, n. 63, p. 43-60, 2008.
45. PROJETO MANAGE: Desenvolvimento Regional e Sustentável da Bacia Hidrográfica do Rio Itabapoana, 2000. Disponível em: <<http://oitabapoanense.blogspot.com/2018/02/projeto-manage.html>>. Acesso em: 15 fev. 2020
46. SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos. Plano de Gestão de Resíduos Sólidos, 2017. Disponível em: <<https://sinir.gov.br/images/sinir/PGIRSDISP.ods>>.
47. SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos. Conjuntura dos recursos hídricos, 2019. Disponível em: <<https://sinir.gov.br/>>.
48. SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos. Conjuntura dos recursos hídricos, 2019. Disponível em: <<https://sinir.gov.br/>>.
49. SANTOS, J. A. et al. Contribuições para a gestão ambiental do Rio Capivara no Alto Sertão Sergipano. 2017.
50. SCHULER, A. E.; LIMA, Jorge Enoch Furquim Werneck; CRUZ, Marcus Aurélio Soares. Gestão integrada de recursos hídricos. Água e saneamento, p. 51, 2018.
51. SIQUEIRA, A. M. da M. Gestão de recursos hídricos. A análise da construção política da confluência de interesses, a partir do Projeto Managé, na Bacia do rio Itabapoana (ES/MG/RJ). 112p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade) –Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1999.
52. SIQUEIRA, A. M. da M. et al. Recursos hídricos: problemas coletivos, interesses contraditórios e gestão política no Vale do Itabapoana (sudeste brasileiro). 2009. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/256937>>. Acesso em: fev. 2020.
53. SIQUEIRA, A. M. M. Gestão das águas no contexto de desenvolvimento do Norte-fluminense/RJ. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE GESTÃO SUSTENTÁVEL DE ECOSISTEMAS AQUÁTICOS: COMPLEXIDADE, INTERATIVIDADE E ECO-DESENVOLVIMENTO, 1, 2012, Rio de Janeiro. Anais... COOPE/UFRJ: Rio de Janeiro, 2012. 15p.
54. SOARES, A. L.; DOS ANJOS MACHADO, R. M.; DE SEIXAS FILHO, J. T. O estado da arte do reservatório Jaguari no abastecimento da cidade do Rio de Janeiro. Semioses, v. 9, n. 2, p. 12-21, 2016.



**31º Congresso
da ABES**
17 a 20 de outubro 2021
Curitiba/PR



55. SOARES, L. M. S.; PINHEIRO, R. F. M. A fauna de peixes nas bacias do sul do Espírito Santo, Brasil. *Sitientibus série Ciências Biológicas*, v. 13, n. 1, p. 1-37, 2014.
56. SOUZA JR., E. G. de; OLIVEIRA, V. de P. S. de. Qualidade da Água do rio Itabapoana: Análise dos Parâmetros Físico-Químicos e Microbiológicos e Influência de Empreendimentos Hidrelétricos. V Seminário Regional sobre Gestão de Recursos Hídricos, 2016.
57. SOUZA, J. S. de; MORAES, B. S. Análise das políticas públicas implementadas para a Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil. *Ciência e Natura*, v. 38, n. 2, p. 913-919, 2016.
58. SPINOLA, C. de A.; VITORIA, F.; CERQUEIRA, L. A Lei das Águas e o São Francisco: Os Limites da Gestão descentralizada dos Recursos Hídricos No Brasil. *RDE-Revista de Desenvolvimento Econômico*, v. 18, n. 33, 2016.
59. UFF - Unidade Federal Fluminense. Histórico Projeto Managé. Niterói, 2020. Disponível em: <<http://www.defesacivil.uff.br/index.php/historico>>. Acesso em: 07 ago. 2020.

ARTIGO CIENTÍFICO 2 - AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA NO RIO ITABAPOANA COM A INSERÇÃO DE HIDRELÉTRICAS PÓS PROJETO MANAGÉ

EVALUATION OF WATER QUALITY IN THE ITABAPOANA RIVER WITH THE INSERTION OF HYDROELECTRICS POWER PLANTS AFTER THE MANAGÉ PROJECT

Thayná Nunes Borges - IFFluminense/PPEA

Thiago Moreira de Rezende Araújo – IFFluminense/PPEA

Vicente de Paulo Santos de Oliveira - IFFluminense/PPEA

RESUMO

Devido sua formação geomorfológica com áreas de extensas planícies, mas também com grandes declividades, a bacia hidrográfica do rio Itabapoana é alvo de empreendimentos hidrelétricos que veem em seu leito um grande potencial para geração de energia. Com a justificativa de crescente demanda de energia para a população, cada vez mais e mais empreendimentos chegam ao curso hídrico do rio. Atualmente o rio Itabapoana conta com cinco empreendimentos hidrelétricos, sendo o primeiro a Usina Hidrelétrica de Rosal e, a jusante, mais quatro PCH's: Calheiros, Pirapetinga, Franca Amaral e Pedra do Garrafão. Além desses, há ainda as PCHs: Saltinho do Itabapoana e Bom Jesus, em processo de licenciamento, e a CGH Itabapoana, a montante da UHE de Rosal. Importante ressaltar que tais empreendimentos enfrentam resistência desde o início do processo de instalação da primeira Usina Hidrelétrica (UHE) na região, por meio do Projeto Managé que sempre se posicionou contra e evidenciou, à época, diversos prejuízos, conseguindo melhorias importantes para o projeto da UHE, como adiamento das obras, alterações nos prazos de execuções e minimização dos prejuízos aos pescadores.. Assim, este artigo realizou revisão bibliográfica sobre o impacto da implantação de Hidrelétricas na qualidade de água no rio Itabapoana pós projeto Managé. Não se pode concluir efetivamente a interferência das PCHs na qualidade da água do rio Itabapoana, uma vez que não foram identificadas alterações significativas entre os parâmetros. É sugerido que haja o desenvolvimento de um estudo de monitoramento da área, onde os pontos coincidam com aqueles analisados previamente, em que se mantenha uma constância nas amostragens e nos parâmetros, onde será possível de fato avaliar a qualidade da água do local e induzir através de um estudo de campo eficiente, as causas dos resultados futuramente obtidos.

Palavras-chave: Bacia Hidrográfica; Qualidade da Água; Recursos Hídricos; Pequenas Centrais Hidrelétricas; rio Itabapoana.

ABSTRACT

Due to its geomorphological formation with areas of extensive plains, but also with great slopes, the hydrographic basin of the Itabapoana River is the target of hydroelectric projects that see in its riverbed a huge potential for energy generation. Using the justification of growing energy demand for the population, more and more projects are reaching the riverbed. Currently, the Itabapoana River has five hydroelectric projects, the first being the Rosal Hydroelectric Plant and, downstream, four small hydroelectric plants: Calheiros, Pirapetinga, Franca Amaral, and Pedra do Garrafão. In addition, there are also two small hydroelectric plants in the process of licensing: Saltinho do Itabapoana and Bom Jesus. It is relevant to point out that these projects have faced resistance since the beginning of the installation process of the first Hydroelectric Power Plant (HPP) in the region, through the Managé Project, which has always been against and evidenced, at the time, several losses, achieving important improvements for the project. Thus, this article carried out a literature review on the impact of the implementation of hydroelectric plants on the water quality of the Itabapoana river after the Managé project. The interference of hydroelectric plants in the water quality of the Itabapoana River can't be conclusive since no relevant alterations have been identified between the parameters. It is suggested that a monitoring study would be developed in the area, where the points coincide with those previously analyzed, in which constant sampling and parameters are maintained, where it will be possible to assess the local water quality and induce it through an efficient field study, the causes of the results obtained in the future.

Keywords: *Hydrographic basin; Water resources; Small Hydroelectric Plants; Itabapoana river.*

1. INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica do rio Itabapoana, localizada na região Sudeste, é composta por 18 municípios e possui a peculiaridade de abranger três estados: Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo. No estado de Minas Gerais abrange os municípios de Alto Caparaó, Caiana, Caparaó e Espera Feliz; no Rio de Janeiro fazem parte: Bom Jesus do Itabapoana, Campos dos Goytacazes, Porciúncula, São Francisco de Itabapoana e Varre-Sai; Já no Espírito Santo, onde conta com o maior número, tem-se: Bom Jesus do Norte, Apiacá, Divino de São Lourenço, Dolores do Rio Preto, Guaçuí, Mimoso do Sul, Muqui, Presidente Kennedy e São José do Calçado (AGERH, 2018).

A Bacia possui uma grande diversidade geomorfológica, com extensas planícies, mas também com áreas de grande declividade (ALVES; SIQUEIRA, 2018). Dessa forma, sua região com quedas d'água se torna alvo de empreendimentos que visam o potencial hídrico para geração de energia elétrica através de fonte renovável. Contudo, tais atividades trazem consigo uma gama de impactos, nem sempre positivos, como a geração de energia, mas também negativos, com a justificativa da necessidade de aumentar a oferta de energia elétrica em detrimento da demanda crescente (GOMES et al., 2017).

Apesar da grande importância e da demanda crescente pela geração de energia, não se pode ignorar seus inúmeros impactos para o meio ambiente. De acordo com Winton et al. (2019), os empreendimentos hidrelétricos modificam significativamente a estrutura do rio, ocorre redução de vazão, alteração da fauna e flora local, ecossistemas aquáticos impactados pela estratificação térmica, redução de oxigênio, eutrofização, e alteração nas comunidades.

Os empreendimentos hidrelétricos podem ser definidos como:

- Usinas Hidrelétricas (UHE) - possuem potência instalada superior à 5 MW e igual ou inferior a 50 MW, desde que não se enquadrem como PCH e estejam sujeito à outorga de autorização; ou, potência instalada superior a 50 MW, sujeitos a outorga de concessão; ou, independente da potência, seja objeto da outorga de concessão ou de autorização (ANEEL, 2020);
- Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) - capacidade instalada de 5 MW e igual ou menor a 30 MW (ANEEL, 2016);
- Central Geradora Hidrelétrica (CGH) – Possuem capacidade instalada reduzida, sendo a potência igual ou inferior a 5MW (ANEEL, 2020).

Em relação PCHs, os impactos negativos ainda são pouco documentados e diversos autores questionam se de fato uma PCH só causa danos insignificantes devido ao seu porte pequeno, como

geralmente é defendido (LATINI; PEDLOWSKI, 2016). Borges e Meira (2009) ao estudarem a implantação de uma PCH em Queluz e Lavrinhas, no estado de São Paulo, apontaram como impactos a aceleração do processo erosivo, alterações da fauna aquática, interferência nas áreas de arborização, aumento do tráfego na região, dentre outros; e ainda destacou a ausência de alguns impactos visíveis que não foram contemplados no Relatório Ambiental Preliminar – RAP.

Da mesma forma, Cardoso et al. (2015), ao estudar a instalação de PCHs na bacia do Rio Prado, indicou que com a disposição do empreendimento a demanda da remoção da vegetação favorece o processo erosivo, as faixas marginais do curso d'água são comprometidas, a fauna e a flora são impactadas, podendo acarretar até mesmo a extinção de algumas espécies do local.

Atualmente no rio Itabapoana estão em funcionamento cinco empreendimentos hidrelétricos, sendo o primeiro a Usina Hidrelétrica de Rosal e, a jusante, mais quatro PCHs: Calheiros, Pirapetinga, Franca Amaral e Pedra do Garrafão. Ainda em processo de licenciamento pelo INEA tem-se as PCHs: Saltinho do Itabapoana e Bom Jesus.

Importante ressaltar que desde o início do processo das instalações das hidrelétricas no rio Itabapoana o setor encontrou resistência. Em ocasião da construção da barragem de Rosal, no processo de instalação da Usina Hidrelétrica de Rosal, o Projeto Managé se posicionou contra e evidenciou os impactos que o empreendimento traria para região, com ênfase aos prejuízos na ictiofauna local e atividades de pescas. Em sua luta contra a usina, o Managé conseguiu adiamentos da obra, alterações no projeto de execução e minimização de impactos sociais (SIQUEIRA, 2012).

O Projeto Managé foi iniciado pela UFF – Universidade Federal Fluminense com o intuito inicial de promover o peixamento do rio Itabapoana, entretanto, ao iniciarem as ações, diversas outras carências foram identificadas, como a necessidade de melhoria da qualidade da água do rio, o trabalho de educação ambiental, a importância da capacitação técnica aos moradores da região, o que tornou o projeto muito mais amplo, abrangente e importante do que a ideia inicial.

Assim, o objetivo desse artigo é realizar uma revisão sobre o impacto da implantação de Hidrelétricas na qualidade de água no rio Itabapoana pós projeto Managé.

2. OS PRINCIPAIS IMPACTOS DE EMPREENDIMENTOS HIDRELÉTRICOS

As hidrelétricas são os carros-chefes quando se refere à matriz elétrica brasileira. Atualmente no Brasil, a potência outorgada proveniente de potencial hidráulico é de 109.362.701,24 KW, sendo 1.372 empreendimentos em operação (ANEEL, 2021). O Plano Nacional de Energia 2030 afirma que essa continuará sendo uma realidade no Brasil, com estimativa de que o parque gerador de energia elétrica no país, em 2030, terá potência instalada em torno de 210 a 250 mil MW, sendo que 173.964

MW serão provenientes de hidrelétricas (BRASIL, 2007).

Como uma alternativa às grandes Usinas Hidrelétricas (UHE), se expande no Brasil as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's), que, segundo Plano Decenal de Expansão de Energia 2029 (PDE 2029), apresentam vantagens como sinergia com outras fontes renováveis, flexibilidade da operação, competitividade no mercado econômico e armazenamento a curto prazo no horizonte de operação a curto prazo (BRASIL, 2019).

Entretanto, é de conhecimento geral, que, mesmo os menores empreendimentos, geram impactos, positivos e negativos. São afetadas as condições ecológicas do local, como vazão, condições de sobrevivência da fauna e flora, qualidade da água, entre outros, o que gera efeitos imediatos até os mais prolongados, que podem ser sentidos em sua área de influência direta e até mesmo transpô-la.

A Resolução do CONAMA nº01 de 1986 considera impacto ambiental:

“qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, segurança e bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais” (art.1, pag. 1).

Também é necessário enfatizar que os impactos de apenas uma PCH tem implicações totalmente diferentes de duas ou mais PCHs em uma mesma região, bacia ou rio. Para Couto e Olden (2018), os impactos provenientes do acúmulo de PCHs em uma mesma região são subestimados, portanto, as PCHs deveriam considerar seus impactos ecológicos a nível coletivo e não de forma isolada. Ainda de acordo com os autores, em muitos locais, como é o caso da China, os impactos acumulativos de empreendimento hidrelétricos considerados pequenos ultrapassam aqueles referentes a grandes unidades geradoras de energia.

Da mesma forma, Athayde *et al.* (2019) em seu estudo sobre os impactos na Bacia Hidrográfica do Amazonas, chama a atenção para as avaliações acumulativas, considerando não somente a implementação dos empreendimentos hidrelétricos, mas toda a realidade do local, como por exemplo, as mudanças demográficas da região, os projetos em execução na área, as estradas, mudanças climáticas, ou seja, todo o contexto socioecológico local e regional.

Contudo, segundo Gosch, Rattón e Queiroz (2019), apesar da análise dos impactos cumulativos e sinérgicos estarem previstos no CONAMA por meio da Resolução nº01/1986, não há práticas ou referências que se apliquem para de fato se realizar o estudo dos impactos cumulativos. Os estudos sobre tais considerações também são incipientes.

O autor Souza Jr. (2020), mapeou em seu trabalho alguns estudos que trataram sobre o tema,

entre eles, Cruz *et al.* (2018) estudou um complexo de PCHs, contudo não observou alterações na qualidade da água. Em contrapartida, Silva (2015) e Oliveira (2016) relataram uma degradação da qualidade da água, principalmente em parâmetro como o fósforo.

Portanto, é importante enfatizar a necessidade de estudos mais aprofundados sobre os efeitos cascata de complexos instalados nos leitos dos rios. Os diversos fatores externos, como mudanças climáticas, sazonalidade, períodos de chuva, lançamento de efluentes, entre outros, dificultam o processo de avaliação e relação entre os reservatórios e a qualidade da água.

3. OS EMPREENDIMENTOS HIDRELÉTRICOS NO RIO ITABAPOANA

Como supracitado, o Itabapoana possui cinco empreendimentos hidrelétricos em funcionamento: Usina Hidrelétrica de Rosal e, a jusante, mais quatro PCHs (Calheiros, Pirapetinga, Franca Amaral e Pedra do Garrafão). Em processo de licenciamento tem-se as PCHs: Saltinho do Itabapoana e Bom Jesus. Neste item do artigo essas UHE e PCHs serão caracterizadas.

Figura 1 – Empreendimentos Hidrelétricos instalados/planejados no rio Itabapoana



Fonte: Souza Jr. (2015)

Usina Hidrelétrica de Rosal

A Usina Hidrelétrica (UHE) de Rosal, pertencente à Rosal Energia S.A., está situada na divisa dos municípios de Guaçuí e São José do Calçado, no Espírito Santo, e Bom Jesus do Itabapoana, no Rio de Janeiro. Sua operação foi iniciada em 1999 e a potência instalada é de 55 MW, obtidas com

duas unidades geradoras. Seu reservatório possui cerca de 1,70 km² de área inundada e capacidade máxima de acumulação 17 hm³ (CEMIG, 2021).

PCH Calheiros

A PCH Calheiros, pertencente à Calheiros Energia S.A., iniciou sua operação em 25/09/2008 e se encontra a montante do distrito de Calheiros, pertencente ao município de Bom Jesus do Itabapoana – RJ. Sua casa de forças possui duas unidades geradoras e contabiliza 19,5 MW total instalado (BRASIL PCH, 2021).

Complexo Hidrelétrico do rio Itabapoana

O Complexo Hidrelétrico do rio Itabapoana é composto por duas PCHs: PCH Pirapetinga e PCH Pedra do Garrafão. As duas estruturas de adução e geração são formadas por tomada d'água, túnel de adução de baixa pressão e casa de força, com turbinas Francis (EIA COMPLEXO HIDRELÉTRICO DO RIO ITABAPOANA, 2002).

As duas PCHs possuem um projeto de aproveitamento de derivação, onde se barra o rio a montante das corredeiras e após a casa de forças retornam ao seu curso natural. A principal diferença entre elas se encontra na potência instalada: a PCH Pirapetinga aloja três unidades geradoras, entretanto, sua potência somada é de 16,5 MW; enquanto a PCH Pedra do Garrafão possui duas unidades geradoras, cada uma com 8,5 MW, um total de 17 MW.

Vale ressaltar aqui os conflitos vividos pelas comunidades próximas a esses empreendimentos, um exemplo é o caso da comunidade de Limeira, a 2 km PCH Pedra do Garrafão. A comunidade de Limeira foi totalmente omitida no EIA, entretanto, ao longo do processo de licenciamento ambiental a mesma foi considerada atingida, havendo muitos debates e conflitos em torno da questão, sendo posteriormente indenizada pelos danos que acometeram os pescadores da comunidade em decorrência da instalação da PCH (SOUZA JR, 2021).

PCH Saltinho do Itabapoana

A PCH Saltinho do Itabapoana, em situação de licenciamento, tem como proposta sua instalação entre os municípios de Bom Jesus do Itabapoana – RJ e São José do Calçado – ES. Segundo seu Estudo Ambiental Simplificado - EAS, o empreendimento apresentará potência instalada de 7,5 MW e a energia gerada será direcionada às concessionárias locais, Ampla ou ESCELSA. Se trata de um empreendimento de proporções reduzidas, já que seu reservatório apresenta pequena extensão (0,58 ha) e irá operar em grande parte no leito natural do rio (EAS PCH SALTINHO DO ITABAPOANA, 2011).

Ainda de acordo com o EAS (2011), o empreendimento não gerará conflitos socioambientais, uma vez que em sua área de influência não existem comunidades, unidades de conservação, núcleos urbanos ou de indústria. Entretanto, tal informação é cabível de argumentação contrária, na região fica localizada a Cachoeira da Fumaça, que será muito impactada pois está situada na zona de vazão reduzida, além disso, atualmente ocorre a disputa entre a comunidade do distrito de Calheiros e a empresa responsável pela PCH Saltinho, a Monex Geração de Energia, configurando um conflito socioambiental evidente (SOUZA JR.; TEIXEIRA, 2021).

PCH Bom Jesus

Já a PCH de Bom Jesus ficará situada entre os municípios de Bom Jesus do Itabapoana – RJ e Bom Jesus do Norte – ES. Segundo seu EAS, apresentará potência instalada de 8 MW e a energia gerada também será encaminhada às concessionárias locais, Ampla ou Escelsa. Considerada de pequeno impacto, uma vez que se situa em área bastante degradada, com pouquíssima cobertura vegetal e sem atingir propriedades (EAS PCH BOM JESUS, 2012).

4. DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA

De posse dos EIA's e EAS das unidades: PCH de Calheiros; Complexo Hidrelétrico (PCH Pirapetinga, Pedra do garrafão e Franco Amaral); PCH Saltinho do Itabapoana; e PCH Bom Jesus, buscou-se relacionar esses dados com os obtidos pelo Projeto Managé onde as coletas de amostras ocorreram em 1997 e 1998, período anterior a instalação da UHE de Rosal no curso do rio Itabapoana, e, ainda, com os mais atuais obtidos pelo HIDROWEB e Portal de Qualidade da Água do INEA.

Para este trabalho utilizou-se os parâmetros: Oxigênio Dissolvido (OD); Coliformes Termotolerantes; Potencial Hidrogeniônico (pH); Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO); Temperatura; Nitrato; Nitrito; Nitrogênio amoniacal; Fósforo Total; e Turbidez. Tais parâmetros foram selecionados, pois, segundo a Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico (ANA, 2021), refletem a poluição causada antropologicamente através de cargas de efluentes domésticos e cargas de lançamento industriais e, à critério de parâmetros de legislação, considerou-se os limites preconizados pela resolução CONAMA nº 357/2005 para classe 2, que dispõe sobre as classificações e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de águas superficiais, e determina as condições e padrões de lançamento de efluentes.

4.1. Dados do Projeto Managé

A análise realizada pelo Managé teve 46 parâmetros físico-químicos e microbiológicos, realizados em quatro campanhas, três em 1997 (19 a 23 de maio, 4 a 8 de agosto e 31 de outubro a 3 de novembro) e uma em 1998 (de 9 a 12 de fevereiro). Os pontos aqui abordados serão: D9 – 3 km ao sul de Calheiros; D10 – Bom Jesus do Norte; D11- IFF Campus Bom Jesus do Itabapoana; D12 – Ponte do Itabapoana, conforme quadro 1 e quadro 2 abaixo.

Quadro 1 – Análise da qualidade da água nos pontos D9 e D10, Projeto Managé

PARAMÊTROS – UNIDADE	D9				D10			
	mai/97	ago/97	out-nov/97	fev/98	mai/97	ago/97	out-nov/97	fev/98
Oxigênio Dissolvido (OD) - mg/L	-	7,80	6,20	7,50	8,80	-	-	-
Coliformes Termotolerantes - NPM/100mL	-	-	650,00	700,00	-	-	-	-
Potencial Hidrogeniônico (pH)	-	6,99	6,76	5,37	5,86	-	-	-
Nitrato - mg/L	-	0,30	0,90	0,60	0,60	-	-	-
Nitrito - mg/L	-	0,01	0,00	0,00	0,01	-	-	-
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO ₅	-	0,58	-0,98	0,80	-	-	-	-
Fósforo Total - mg/L	-	0,06	0,12	0,15	0,03	-	-	-
Turbidez – UNT	-	7,10	39,30	45,20	11,20	-	-	-

Fonte: Relatório Projeto Managé 1997, 1998.

Quadro 2 – Análise da qualidade da água nos pontos D11 e D12, Projeto Managé

PARAMÊTROS – UNIDADE	D11				D12			
	mai/97	ago/97	out-nov/97	fev/98	mai/97	ago/97	out-nov/97	fev/98
Oxigênio Dissolvido (OD) - mg/L	7,00	7,40	7,20	7,80	-	8,40	7,30	8,00
Coliformes Termotolerantes - NPM/100mL	-	500,00	700,00	700,00	-	100,00	800,00	1400,00
Potencial Hidrogeniônico (pH)	5,80	6,93	6,86	6,83	-	6,73	6,72	6,89
Nitrato - mg/L	0,90	0,40	0,90	0,80	-	0,40	1,20	0,60
Nitrito - mg/L	-	0,01	0,002	0,00	-	0,025	0,002	0,001
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO ₅	-	1,46	1,15	1,30	-	0,77	1,07	1,90
Fósforo Total - mg/L	0,03	0,04	0,16	0,29	-	0,02	0,18	0,30
Turbidez – UNT	12,20	9,00	51,40	42,30	-	7,10	47,80	29,40

Fonte: Relatório Projeto Managé 1997, 1998.

4.2. Dados dos EIAS E EAS

A PCH de Calheiros, em seu EIA, objetivou diagnosticar de forma sucinta, através de alguns parâmetros físico-químicos e microbiológicos, a qualidade da água no rio Itabapoana. Entretanto, para tal fim não realizou análise própria, utilizou-se dos dados obtidos em 1997 e 1998 pelo Projeto Managé, em 4 pontos de amostragem, de acordo com quadro 3.

Quadro 3 - Análise da qualidade da água na PCH Calheiros

PARAMÊTROS – UNIDADE	POSTO 1 (RESERVATÓRIO)	POSTO 2 (JUSANTE DO EIXO)	POSTO 3 (ENTRE O EIXO E CASA DE FORÇA)	POSTO 4 (CALHEIRO)
Oxigênio Dissolvido (OD) - mg/L	7,23	6,8	6,93	6,75
Coliformes Termotolerantes - NPM/100mL	150	240	1100	11000
Potencial Hidrogeniônico (pH)	7,23	6,8	6,93	6,75
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) - mg/L	7,14	17,14	<2	8
Temperatura - °C	-	-	-	-
Nitrato - mg/L	22,78	24,3	24,01	24,68
Nitrito - mg/L	0,2	0,22	0,22	0,22
N. amoniacal - mg/L	2,89	1,97	1,33	1,77
Fósforo Total - mg/L	0,24	0,27	0,69	0,31

Turbidez – FTU	1,4	1,5	1,5	1,7
-----------------------	-----	-----	-----	-----

Fonte: Estudo de Impacto Ambiental – PCH Calheiros (2000).

Nota-se que, ao longo dos pontos analisados, há baixa variabilidade entre os parâmetros como nitrito, nitrato, OD, pH, turbidez. Contudo entre DBO, Fósforo Total, Coliformes Termotolerantes, a variação é maior. No caso dos Termotolerantes, a maior concentração é encontrada nos pontos mais próximos ao distrito de Calheiros, refletindo o lançamento de efluentes domésticos e de pequenos produtores da região.

O Complexo Hidrelétrico considerou 4 pontos para sua amostragem realizados no ano de 2001, sendo eles: um a jusante de Ponte de Itabapoana - distrito de Mimoso do Sul, distrito de Mimoso do Sul - ES, um a jusante de Bom Jesus do Itabapoana, um no eixo da PCH Pedra do Garrafão e um no eixo da PCH Pirapetinga, detalhadas no quadro 4. As amostras foram coletadas em períodos de seca (C1) e períodos chuvosos (C2).

Quadro 4 – Análise da qualidade da água no Complexo Hidrelétrico do Itabapoana

PARAMÊTROS - UNIDADE	ST01		ST02		ST03		ST04	
	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2
Oxigênio Dissolvido (OD) - mg/L	8,2	14	8	14	8	14	7,3	10,8
Coliformes Termotolerantes - NPM/100mL	24.000	460	24.000	24.000	24.000	11.000	24.000	1.500
Potencial Hidrogeniônico (pH)	6,3	6,12	6,68	5,92	6,18	6,32	6,17	6,17
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) - mg/L	2	2	2	2	2	2	2	2
Temperatura - °C	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitrato - mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitrito - mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-
N. amoniacal - mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-
Fósforo Total - mg/L	0,29	0,04	0,14	0,05	0,06	0,08	0,06	0,06
Turbidez – UT	6,1	47	7,4	49	3,2	68	2,2	35

Fonte: Estudo de Impacto Ambiental – Complexo Hidrelétrico do Rio Itabapoana (2002).

Assim como a análise do projeto Managé utilizada PCH de Calheiros que usou como referência os dados do Projeto Managé, para o Complexo Hidrelétrico os índices de valores insatisfatório ficaram entre os Coliformes Termotolerantes e o Fósforo total. Tal relação é comum, uma vez que se destaca como fonte de Fósforo os esgotos domésticos, pela presença de detergentes superfosfatos e até mesmo pela matéria fecal, que também pode ser um indicativo dos coliformes termotolerantes (ANA, 2021). Há grande variação na Turbidez em relação à sazonalidade da amostra, os valores se elevam nas amostras realizadas em períodos chuvosos. Apesar dos altos valores para coliformes termotolerantes e as violações do Fósforo Total, ao aplicarem o IQA – índice de qualidade da água, a água dos pontos

foram classificadas como boa.

A PCH Saltinho do Itabapoana realizou amostragem da água em 8 pontos conforme variabilidade de biótipos existentes na área, para este trabalho consideraremos 4 deles. Uma estação na área de inundação, duas à montante da área de inundação, três a jusante do eixo da PCH, uma no córrego afluente no trecho do reservatório e uma a montante do distrito de Calheiros. No quadro 5, representam-se os pontos ST01 (Coordenadas UTM-SAD 69: 217.548; 7.672.934), ST02 (Coordenadas UTM-SAD 69: 217.542; 7.672.813), ST03 (Coordenadas UTM-SAD 69: 217.340; 7.672.828), ST04 (Coordenadas UTM-SAD 69: 217.039; 7.672.643) considerados os de influência direta. As campanhas foram realizadas em dois momentos, sendo C1 no período de seca em agosto de 2012 e C2 em dezembro de 2012 na época chuvosa.

Quadro 5 – Análise da qualidade da água na PCH Saltinho

PARAMÊTROS – UNIDADE	ST01		ST02		ST03		ST04	
	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2
Oxigênio Dissolvido (OD) - mg/L	5,16	5,26	4,89	4,93	4,86	4,96	4,78	4,88
Coliformes Termotolerantes - NPM/100mL	630	<1	410	20	68.670	<1	630	20
Potencial Hidrogeniônico (pH)	6,2	6,1	6,5	6,2	6,3	6,1	6,2	6,3
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) - mg/L	2	<3	2	<3	2	<3	2	<3
Temperatura - °C	20,7	23,0	20,8	23,5	20,8	23,5	20,6	23,5
Nitrato - mg/L	0,200	0,4	0,2	0,5	0,6	0,5	0,2	0,3
Nitrito - mg/L	0,001	<0,02	0,001	<0,02	0,001	<0,02	0,001	<0,02
N. amoniacal - mg/L	0,01	<0,1	0,01	<0,1	0,01	<0,1	0,01	<0,01
Fósforo Total - mg/L	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,030	<0,01
Turbidez - MgPt/L	6,8	6,8	7,2	7,2	8,1	8,1	6,9	6,9

Fonte: Estudo Ambiental Simplificado – PCH Saltinho do Itabapoana (2011).

Nota-se que há baixa variabilidade entre os parâmetros analisados, havendo violação ao longo do trecho no nível de Oxigênio Dissolvido, provavelmente proveniente de lançamentos de efluentes na área.

Da mesma forma foram realizadas as análises da PCH Bom Jesus. Foram selecionados 7 pontos de amostragem, sendo eles: 1 estação na área de inundação; 2 estações a montante da área de inundação; 3 estações a jusante do eixo; e 1 estação em córrego afluente, aqui utilizados 4. Destaca-se que na região do empreendimento, à época das amostragens, não havia lançamento pontual de efluente, considerando então o lançamento como difuso por parte que se localizavam à montante do reservatório. As campanhas foram realizadas em dois momentos, sendo C1 no período de seca em agosto de 2012 e C2 em dezembro de 2012 na época chuvosa. O quadro abaixo apresenta os 4 pontos principais, BJ01 (Coordenadas 24K/UTM-SAD 69: 218.325; 7.661.505), BJ02 (Coordenadas 24K/UTM-SAD 69:

218.641; 7.661.397), BJ03 (Coordenadas 24K/UTM-SAD 69: 218.783; 7.661.334) e BJ04 (Coordenadas 24K/UTM-SAD 69: 219.129; 7.661.343).

Quadro 6 – Análise da qualidade da água na PCH Bom Jesus

PARAMÊTROS – UNIDADE	BJ01		BJ02		BJ03		BJ04	
	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2
Oxigênio Dissolvido (OD) - mg/L	4,87	4,91	5,3	4,9	4,56	4,68	4,70	4,74
Coliformes Termotolerantes - NPM/100mL	30	<1	410	2.613	410	8	310	<1
Potencial Hidrogeniônico (pH)	6,2	6,1	6,8	6,5	6,3	6,1	6,13	6,1
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) - mg/L	2	<3	2	<3	2	<3	2	<3
Temperatura - °C	20,7	23,0	20,6	23,0	20,6	23,0	20,6	23,0
Nitrato - mg/L	0,4	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,5
Nitrito - mg/L	0,001	<0,02	0,001	<0,02	0	<0,02	0,001	<0,02
N. amoniacal - mg/L	0,01	<0,1	0,01	<0,1	0,01	<0,1	0,01	<0,1
Fósforo Total - mg/L	0,03	0,02	0,03	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02
Turbidez - MgPt/L	8,7	8,7	8,9	8,9	8,2	8,2	6,8	6,8

Fonte: Estudo Ambiental Simplificado – PCH Bom Jesus (2012).

Os valores de OD estão abaixo dos indicados pelo CONAMA, o que pode ser explicado pela proximidade com áreas de lançamento de efluentes, tanto domésticos, como industriais da região. Em contrapartida, apesar de haver variações entre as estações, os valores de coliformes termotolerantes se encontram dentro dos limites estabelecidos. Não há grandes diferenças entre os demais parâmetros.

4.3. Dados do HIDROWEB e PORTAL DE QUALIDADE DA ÁGUA - INEA

Para dados mais atuais, o portal HidroWeb é uma ferramenta pertencente ao Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos – SNIRH e disponibiliza todas os dados coletados pela Rede Hidrometeorológica Nacional – RHN, desde níveis fluviais, vazões, chuvas, como também, qualidade da água (SNIRH, 2021).

O RHN, em 2018, contava com 4.641 pontos de coleta monitoramento no país sob a responsabilidade da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA, além dessas, também integram a rede as estações mantidas pelo Estado (SNIRH, 2021). Como suporte, também se buscou dados pelo Portal de Qualidade da Água do INEA, que também conta com diversos ponto de amostragem para avaliação e monitoramento de rios, baías e lagoas, com publicação anual de um relatório de qualidade da água por regiões hidrográficas.

No quadro 7 abaixo expõe-se os dados de qualidade da água em pontos relevantes para este

trabalho.

Quadro 7 - Dados de qualidade da água em pontos do Rio Itabapoana pelo HIDROWEB e Portal de Qualidade da Água do INEA

PARAMÊTROS – UNIDADE	B. JESUS DO ITABAPOANA		JUSANTE PCH PIRAPETINGA E FRANCA AMARAL		MONTANTE PCH P. DO GARRAFÃO		BARRAMENTO PCH P. DO GARRAFÃO	
	18/03/2019	25/06/2019	16/01/2019	11/07/2019	21/02/2019	17/06/2019	23/01/2019	20/07/2019
Oxigênio Dissolvido (OD) - mg/L	8	8,4	7,6	9,33	7,11	7,92	-	-
Coliformes Termotolerantes - NPM/100mL	24.000	49.000	230	45	-	-	-	-
Potencial Hidrogeniônico (pH)	7,4	7,7	7,9	7,12	7,2	8,33	7,5	8,27
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) - mg/L	<2,0	<2,0	3	3	-	-	15	2
Temperatura - °C	28	22	31	17	27,97	23,78	28	20,4
Nitrato - mg/L	0,45	0,27	0,37	0,23	-	-	-	-
Nitrito - mg/L	-	-	0,015	0,015	-	-	-	-
N. amoniacal - mg/L	-	-	0,015	0,078	-	-	-	-
Fósforo Total - mg/L	0,08	0,02	0,05	0,05	-	-	2,76	0,03
Turbidez – UNT	54,1	4,3	12,7	5,01	51,86	4,3	-	-

Ao analisar os dados nota-se, como esperado, uma maior carga de coliformes termotolerantes no ponto relacionado ao município de Bom Jesus do Itabapoana, onde há maior lançamento de efluentes domésticos. Da mesma forma, há violação dos valores de Fósforo Total em praticamente todos os pontos avaliados, o que pode ser explicado com o lançamento do efluente doméstico na zona da cidade, bem como, pela drenagem pluvial nas áreas mais rurais, e lançamento de efluentes com presença de fertilizantes, laticínios, frigoríficos e abatedouros (ANA, 2021). As variações nos valores de Turbidez podem ser explicadas pelas diferentes épocas de amostragem, constata-se que os valores mais altos são aqueles realizados nos meses de estação chuvosas (entre janeiro e março).

Ao avaliar os dados dispostos acima, não é possível notar grandes alterações, mesmo com tamanha variação temporal entre eles. Como padrão, nota-se uma carga de coliformes termotolerantes acima do limite desejado, superior a 2000, em conjunto com Fósforo Total que também excede o valor estipulado, acima de 0,03 mg/L para ambientes lânticos (aqui considerados devido às barragens que alteram o ambiente de lótico para lântico), pelo CONAMA 357/2005.

A explicação para variação de tais parâmetros são inúmeras, em destaque, os lançamentos de efluentes domésticos carregados de carga fecal que pode elevar os valores de termotolerantes. Os

autores Fernandes, Rego e Oliveira (2015) em seu estudo no perímetro urbano do município de Jequié, Bahia, constataram que as concentrações de coliformes termotolerantes excederam o limite máximo definido pelo CONAMA em decorrência do lançamento de efluentes *in natura* no rio.

Da mesma forma, a drenagem pluvial que carrega para o curso do rio as fezes de diversos animais. Ademais, segundo a literatura, o Fósforo Total é um indicativo de atividade agropecuária (BROOKS *et al.*, 1992; PALÁCIO, 2004; RAVICHANDRAN *et al.*, 1996), atividade bastante comum na região.

Ainda à época do projeto Managé, nos anos de 1997 e 1998, já era notável a extrapolação dos limites dispostos para Fósforo Total, também há variação de Turbidez que pode ser explicada pela sazonalidade das amostras, nos demais parâmetros em sua maioria se encontram dentro dos limites permitidos pela legislação e não há grandes discrepâncias com as análises mais recentes do Rio Itabapoana.

5. CONCLUSÃO

Ao buscar dados de qualidade da água da região onde se encontram instaladas as PCHs no rio Itabapoana, percebe-se uma lacuna de informações. Poucos são os dados disponíveis e em sua maioria, inconsistentes, sem padrão de parâmetros e sem continuidade por um período considerável de tempo. Diante deste cenário, a comparação foi dificultada.

Com os dados disponíveis, não se pode concluir efetivamente a interferência das PCHs na qualidade da água do rio Itabapoana, uma vez que não foram identificadas alterações significativas entre os parâmetros. Contudo, o fato de não ter sido identificada não quer dizer que não exista. Outra questão, é o fato de que os EIAs são feitos de forma geral de maneira rasa, sem grandes estudos em relação aos impactos cumulativos e sinérgicos, e muito menos deixando margem para uma discussão sobre soluções mais sustentáveis para a crescente demanda energética, além das já fidelizadas hidrelétricas.

É sugerido que haja o desenvolvimento de um estudo de monitoramento da área, onde os pontos coincidam com aqueles analisados previamente, como por exemplo, em postos localizados na área de vazão reduzida desses empreendimentos, próximos às cidades da região onde há maior lançamento de efluentes, pontos que tenham sido convertidos em reservatórios, que pode mudar a característica desse local de lótico para lento, e que se mantenha uma constância nas amostragens e nos parâmetros, onde será possível de fato avaliar a qualidade da água do local e induzir através de um estudo de campo eficiente, as causas dos resultados futuramente obtidos.

Vale ressaltar que atualmente a região passa por intenso movimento político em torno da instalação das novas hidrelétricas devido à forte mobilização popular, que é contrária à construção de mais PCHs no leito do rio Itabapoana. Assim, mais um fator importante em torno do monitoramento adequado da região, tais dados podem servir de subsídio nas tomadas de decisões futuras do movimento.

6. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - AGERGH. Relatório de prognóstico – fase a, 2018. Disponível em

<https://agerh.es.gov.br/Media/agerh/Documenta%C3%A7%C3%A3o%20CBHs/Itabapoana/Plano%20de%20Bacia/REA_DiagnosticoPrognostico_CCBH%20Itabapoana.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO - ANA. Portal da Qualidade das Águas, 2021. Disponível em: <<http://portalpnqa.ana.gov.br/default.aspx>>. Acesso em: 09 de mai. 2021.

ALVES, Mirian Viana; SIQUEIRA, João Gomes. CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA/RJ. III Simpósio de Recursos Hídricos do Rio Paraíba do Sul – UFJF, 2018. Disponível em <<http://abrh.s3.amazonaws.com/Eventos/Trabalhos/76/A0008.pdf>>. Acesso em: 12 de Março de 2021.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. Resolução normativa ANEEL. nº 745/2016 de 22 de novembro de 2016. Disponível em <https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/24634418/do1-2016-11-29-resolucao-normativa-n-745-de-22-de-novembro-de-2016-24634332>.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. Resolução normativa ANEEL. nº 875/2020 de 10 de março de 2020. Disponível em <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2020875.pdf>>.

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. Sistema de Informações de Geração da ANEEL – SIGA. 2021. Disponível em: <<https://www.aneel.gov.br/siga>>.

ATHAYDE, Simone et al. Mapping research on hydropower and sustainability in the Brazilian Amazon: Advances, gaps in knowledge and future directions. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 37, p. 50-69, 2019.

BRASIL. Ministério de Minas Energia; colaboração Empresa de Pesquisa Energética. Plano Nacional de Energia 2030. Brasília, 2007.

BRASIL. Ministério de Minas Energia; colaboração Empresa de Pesquisa Energética. Plano Decenal de Expansão de Energia 2029. Brasília, 2019.

BRASIL PCH, 2021. Calheiros Energia S.A. - PCH Calheiros. Disponível em: <<http://www.brasilpch.com.br/empreendimentos/calheiros-energia-s-a/>>. Acesso em: Maio de 2021.

BROOKS, K.N. et al. Hydrology and the management of watersheds. Ames: Iowa State University, 1992. 392p.

BORGES, Rafael Rivelto; MEIRA, Renata Leite. Impactos Socioambientais de Pequenas Centrais Hidrelétricas e Estudo de Caso PCH-Queluz-SP e Lavrinhas-SP no Rio Paraíba do Sul. **Cadernos UniFOA**, v. 4, n. 1 (Esp.), p. 23-35, 2017.

CARDOSO, O. R. et al. Análise de fragilidade ambiental na bacia do rio Pardo-RS, frente à instalação de pequenas centrais hidrelétricas (PCHs). **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 20, n. 2, p. 507-522, 2015.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS - CEMIG. UHE ROSAL. Disponível em: <<https://www.cemig.com.br/usina/uhe-rosal/>>. Acesso em: Maio de 2021.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução nº 1, de 27 de abril de 1986. Define as situações e estabelece os requisitos e condições para desenvolvimento de Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. BRASÍLIA – DF, 1986.

COUTO, T. B. A. OLDEN, J. D. Global Proliferation of small hydropower plants – science and policy. *Frontiers in Ecology and the Environment*, v. 16, n. 2, p. 91-100, 2018.

CRUZ, R. F. da *et al.* Impactos de pequenas centrais hidrelétricas com diferentes arranjos na bacia do alto São Lourenço. Tese Doutorado em Física Ambiental – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Física, Cuiabá, 2018.

FERNANDES, E. S.; REGO, N. C.; OLIVEIRA, R. M. A DEGRADAÇÃO DO RIO DAS CONTAS NA ZONA URBANA DA CIDADE DE JEQUIÉ – BA. II Workshop Internacional Sobre no Água Semiárido Brasileiro, 2015. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/editora/anais/wiasb/2015/TRABALHO_EV044_MD4_SA4_ID500_10092015232747.pdf>.

GOMES, Carina Sernaglia et al. Usinas hidrelétricas e desenvolvimento municipal: o caso das usinas hidrelétricas do complexo Pelotas-Uruguaí. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 6, n. 2, p. 150-163, 2017.

GOSCH, A. C.; RATTON, E.; QUEIROZ, S. M. P. de. Avaliação Ambiental Integrada—Análise de impactos cumulativos e sinérgicos de empreendimentos na Bacia do Alto Paraguai. In: **10º Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**. 2019. p. 1-9.

JAAKKO POYRY ENGENHARIA. Estudo de Impacto Ambiental – Pequena Central Hidrelétrica de Calheiros. ELETRORIVER. Volume 1, 2000.

LATINI, Juliana Ribeiro; PEDLOWSKI, Marcos Antonio. Examinando as contradições em torno das Pequenas Centrais Hidrelétricas como fontes sustentáveis de energia no Brasil. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 37, 2016.

OLIVEIRA, V. A. de. Diagnóstico dos usos da água e do solo na bacia do Ribeirão Ponte de Pedra (Mato Grosso) e seus efeitos sobre a qualidade da água. 2016. 65 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos) - Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia, Cuiabá, 2016.

PALÁCIO, H.A. de Q. Índice de qualidade das águas na parte baixa da bacia hidrográfica do rio Trussu, Ceará. 2004. 96f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

PROJETO MANAGÉ. Relatório Projeto Managé 1997, 1998. Acervo pessoal de Antenor Maria da Mata.

RAVICHANDRAN, S. et al. Ecoregions for describing water quality patterns in Tamiraparani basin, South India. *Journal of Hydrology*, v.178, p.257-276, 1996.

SILVA, A. C. C. da. Impactos cumulativos de hidrelétricas sobre a hidrologia e qualidade da água de um rio contribuinte do Pantanal. 2015. 44 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos) - Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia, Cuiabá, 2015.

SIQUEIRA, A. M. M. Gestão das águas no contexto de desenvolvimento do Norte-fluminense/RJ. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE GESTÃO SUSTENTÁVEL DE ECOSISTEMAS AQUÁTICOS: COMPLEXIDADE, INTERATIVIDADE E ECODSENVOLVIMENTO, 1, 2012, Rio de Janeiro. Anais... COOPE/UFRJ: Rio de Janeiro, 2012. 15p.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – SINRH. Apresentação Hidroweb, 2021. Disponível em: < <https://www.snirh.gov.br/hidroweb/apresentacao>>. Acesso em: 28 de jul. de 2021.

SOUZA JR., E. G. De. Impacto de Pequenas Centrais Hidrelétricas na Qualidade da Água Estado da arte das pesquisas feitas na pós-graduação brasileira no período de 2004 a 2018. In: 17º Congresso Nacional de Meio Ambiente, 2020, Poços de Caldas/MG. Anais 17º Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas 2020, 2020. v. 12.

SOUZA JR, E. G. De. O Grande Negócio das Pequenas Usinas: Quem controla as PCHs no Brasil? (Tese de Doutorado) Programa de Pós-Graduação em Políticas Sociais, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campos dos Goytacazes/RJ, 2021.

SOUZA JR.; TEIXEIRA, S. Patrimônio Imaterial no Licenciamento Ambiental: Estudo de Caso sobre a PCH Saltinho do Itabapoana, em Bom Jesus do Itabapoana/RJ. In: 5º Congresso Brasileiro de Avaliação de Impacto, 2021.

WATERMARK ENGENHARIA E SISTEMAS LTDA. Estudo de Impacto Ambiental – Complexo Hidrelétrico do Rio Itabapoana. Março de 2002.

WENERGY PARTICIPAÇÕES; SIGMA PESQUISAS E PROJETOS. Estudo Ambiental Simplificado - Pequena Central Hidrelétrica Saltinho do Itabapoana. Novembro de 2011.

WENERGY PARTICIPAÇÕES; SIGMA PESQUISAS E PROJETOS. Estudo Ambiental Simplificado - Pequena Central Hidrelétrica Bom Jesus. Volume 1, revisão 01, dezembro de 2012.

WINTON, R. S.; CALAMITA, E.; WEHRLI, B. **Reviews and syntheses: Dams, water quality and tropical reservoir stratification.** Biogeosciences, v. 16, n. 8, p. 1657-1671, 2019

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DO RELATÓRIO DE QUALIFICAÇÃO

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). **Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil – Informe 2014, 2015**. Disponível em: < http://www2.ana.gov.br/Paginas/imprensa/noticia.aspx?id_noticia=12683 >. Acesso em 06/02/2019.

MELLO, Fabíola de Azevedo; OLIVO, Andreia de Menezes. Recursos hídricos: Poluição, escassez, qualidade microbiológica e química da água. **Colloquium Vitae**. 2016. p. 36-42.