



Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Centro de Tecnologias e Ciências
Programa de Pós-Graduação em Gestão e Regulação
de Recursos Hídricos

Rodrigo de Melo Campos

**Pagamento por Serviços Ambientais Hídricos em Áreas de
Interesse para a Proteção de Mananciais no município de
Nova Friburgo – RJ**

Rio de Janeiro
2024

Rodrigo de Melo Campos

**Pagamento por Serviços Ambientais Hídricos em Áreas de Interesse para a
Proteção de Mananciais no município de Nova Friburgo – RJ**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, Curso de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (PROF-ÁGUA), na Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Regulação e Governança de Recursos Hídricos.

Orientador: Prof. Dr. Hugo Portocarrero

Rio de Janeiro

2024

Pagamento por Serviços Ambientais Hídricos em Áreas de Interesse para a Proteção de Mananciais no município de Nova Friburgo – RJ © 2024 by Rodrigo de Melo Campos is licensed under CC BY-SA 4.0. To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ / REDE SIRIUS / CTCC

C198	<p>Campos, Rodrigo de Melo. Pagamento por serviços ambientais hídricos em áreas de interesse para a proteção de mananciais no município de Nova Friburgo - RJ / Rodrigo de Melo Campos. – 2024. 154 f.: il.</p> <p>Orientador: Hugo Portocarrero. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Centro de Tecnologia e Ciências.</p> <p>1. Comitês consultivos – Bacias hidrográficas - Teses. 2. Recursos hídricos – Aspectos ambientais - Teses. 3. Recursos hídricos - Gestão – Teses. 4. Proteção de mananciais - Teses. I. Portocarrero, Hugo. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Centro de Tecnologia e Ciências. III. Título.</p> <p>CDU 556.18(81)</p>
------	--

Bibliotecária responsável: Ingrid Pinheiro / CRB-7: 7048

Autorizo para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.



Assinatura

26/04/2024

Data

Rodrigo de Melo Campos

**Pagamento por Serviços Ambientais Hídricos em Áreas de Interesse para a
Proteção de Mananciais no município de Nova Friburgo – RJ**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, Curso de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (PROF-ÁGUA), na Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Regulação e Governança de Recursos Hídricos

Aprovada em 27 de fevereiro de 2024.

Orientador: Prof. Dr. Hugo Portocarrero

Instituto de Geografia – UERJ

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Hugo Portocarrero

Instituto de Geografia - UERJ

Prof. Dr. Francisco de Assis Dourado da Silva

Faculdade de Geologia – UERJ

Dr. André Bohrer Marques

Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio

Paraíba do Sul - AGEVAP

Rio de Janeiro

2024

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu pai que sempre está ao meu lado e à minha mãe que, de onde estiver, está acompanhando cada um dos meus passos, com o coração conectado ao meu.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e da Agência Nacional de Águas (ANA) através do Projeto CAPES/ANA AUXPE Nº. 2717/2015. Agradeço ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfÁgua da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) pelo apoio técnico científico oferecido, e a ANA e a CAPES pelo apoio ao ProfÁgua aportado até o momento.

Agradeço ao meu orientador professor Hugo Portocarrero pela atenção dispensada e eficiência nos conselhos para o alcance dos resultados pretendidos.

Agradeço aos professores Renato Vallejo, Francisco Dourado e Júlio Cesar da Silva pelas orientações e participação nas minhas avaliações.

Agradeço aos meus amigos Willy Ortiz, meu principal incentivador a fazer o mestrado do ProfÁgua; e André Bohrer, cuja ajuda foi fundamental durante todo o curso.

Agradeço aos meus colegas/amigos da turma de 2021 do ProfÁgua/UERJ que, mesmo à distância a maior parte do tempo, apoiaram uns aos outros durante essa jornada.

RESUMO

CAMPOS, Rodrigo de Melo. **Pagamento por Serviços Ambientais Hídricos em Áreas de Interesse para a Proteção de Mananciais no Município de Nova Friburgo – RJ**. 2024. 152 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos – Prof. Água), Centro de Tecnologia e Ciências, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

A situação das águas no Brasil evidencia uma crise e a necessidade de formas de gestão eficientes para garantir a segurança hídrica e um dos instrumentos aplicáveis para a melhoria desse cenário é o Pagamento por Serviços Ambientais Hídricos (PSAH). O objetivo da pesquisa foi analisar como os programas de PSAH em Nova Friburgo – RJ se relacionam com as Áreas de Interesse para a Proteção de Mananciais (AIPMs). Foram identificadas 14 AIPMs, inseridas nas bacias hidrográficas do rio Grande e do rio Macaé e dois programas de PSAH em andamento: o Projeto Diagnóstico e Intervenção (PDI), desenvolvido pelo Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH) Dois Rios e o Programa PSA e Boas Práticas (PPSABP), do CBH Macaé. O PDI começou em 2022 e iniciou na microbacia da localidade de Barracão dos Mendes. O PDI realiza intervenções nos imóveis rurais relativas ao saneamento rural, proteção de Áreas de Preservação Permanente, conversão produtiva, etc., objetivando a melhoria qualitativa das águas. Já o PPSABP lançou edital em novembro de 2023, atende três microbacias nas localidades de São Pedro da Serra e Lumiar e é dividido em dois componentes: o PSA em si, que consiste em uma premiação financeira para os provedores de serviços ambientais e o Boas Práticas, que consiste em melhorias relativas à conservação do solo, recomposição e conservação florestal nas propriedades. Ambos os programas utilizaram, como recortes espaciais prioritários, microbacias relacionadas a AIPMs, que serviram de base para identificar os imóveis rurais aptos, realizar a mobilização das comunidades e definir as intervenções mais adequadas para a proteção dos recursos hídricos de acordo com o uso e ocupação do solo identificados. A continuidade dos programas nas próximas fases se dará em novas microbacias selecionadas relacionadas a AIPMs nas respectivas regiões hidrográficas. Como produto, a presente pesquisa gerou o *Caderno de proposições para aprimoramento dos programas de Pagamento por Serviços Ambientais Hídricos em desenvolvimento no município de Nova Friburgo - RJ*.

Palavras-chave: comitês de bacias hidrográficas; microbacias; soluções baseadas na natureza; serviços ecossistêmicos; segurança hídrica.

ABSTRACT

CAMPOS, Rodrigo de Melo. **Payment for Water Environmental Services in Areas of Interest for the Protection of Springs in the Municipality of Nova Friburgo - RJ.** 2024. 152 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos – Prof. Água), Centro de Tecnologia e Ciências, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

The water situation in Brazil highlights a crisis and the need for efficient management methods to guarantee water security and one of the instruments applicable to improving this scenario is the Payment for Water Environmental Services (PSAH). The objective of the research was to analyze how the PSAH programs in Nova Friburgo – RJ relate to the Areas of Interest for the Protection of Water Sources (AIPMs). 14 AIPMs were identified, inserted in the river basins of the Rio Grande and the Macaé River and two ongoing PSAH programs: the Diagnosis and Intervention Project (PDI), developed by the Dois Rios River Basin Committee (CBH) and the PSA and Boas Program Practices (PPSABP), from CBH Macaé. The PDI began in 2022 and began in the Barracão dos Mendes microbasin. The PDI carries out interventions on properties related to rural sanitation, protection of Permanent Preservation Areas, productive conversion, etc., aiming to improve the quality and quantity of water. The PPSABP launched a notice in November 2023, serves three micro-basins in the locations of São Pedro da Serra and Lumiar and is divided into two components: the PSA itself, which consists of a financial award for environmental service providers and the Good Practices, which consists of improvements related to soil conservation, restoration and forest conservation on properties. Both programs used, as priority spatial areas, micro-basins related to AIPMs, which served as a basis for identifying suitable rural properties, mobilizing communities and defining the most appropriate interventions for the protection of water resources according to use and occupation. soil identified. The programs will continue in the next phases in selected new microbasins related to AIPMs in the respective hydrographic regions. As a product, this research generated the Booklet of propositions for improving the Payment for Water Environmental Services programs being developed in the municipality of Nova Friburgo - RJ.

Keywords: river basin committees; microbasins; nature-based; solutions; ecosystem services; water security.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo representativo de delimitação de AIPMs	27
Figura 2 – AIPMs no estado do RJ	29
Figura 3 – Um típico esquema de PSAH	36
Figura 4 – Atividade de campo	44
Figura 5 – Nova Friburgo no contexto das regiões administrativas do RJ	45
Figura 6 – Chuva anual média (mm) em Nova Friburgo	47
Figura 7 – Geomorfologia de Nova Friburgo. Escala 1:500.000	49
Figura 8 – Pedologia de Nova Friburgo. Escala 1:250.000	49
Figura 9 – Regiões Hidrográficas do RJ	50
Figura 10 – Bacias Hidrográficas de Nova Friburgo	51
Figura 11 – Cobertura do solo em Nova Friburgo	52
Figura 12 – Unidades de conservação estaduais em Nova Friburgo	54
Figura 13 – RH VII – Rio Dois Rios	55
Figura 14 – RH VIII – Rios Macaé e das Ostras	56
Figura 15 – Localização das ETAs e captações de água em Nova Friburgo ...	60
Figura 16 – AIPMs na bacia do rio Grande em Nova Friburgo	62
Figura 17 – Priorização de áreas para recuperação de mananciais na RH VII	67
Figura 18 – Priorização da sub-bacia do alto Rio Grande (AIPM 38)	69
Figura 19 – Uso e cobertura do solo na microbacia do Barracão dos Mendes	70
Figura 20 – Área Focal 1 da microbacia do Barracão dos Mendes	72
Figura 21 – Área Focal 2 da microbacia do Barracão dos Mendes	72
Figura 22 – Amostra de paisagem da microbacia	75
Figura 23 – Amostra de paisagem da microbacia	76
Figura 24 – Mosaico de imagens de intervenções realizadas até o momento .	84
Figura 25 – AIPMs na bacia do rio Macaé em Nova Friburgo	86
Figura 26 – Microbacias selecionadas do PPSABP	92
Figura 27 – Uso do solo x APPs na microbacia do Córrego da Tapera	93
Figura 28 – Uso do solo x APPs na microbacia do Córrego da Sibéria/Bocaina	95
Figura 29 – Uso do solo x APPs na microbacia do Córrego Santa Margarida .	96
Figura 30 – Delimitação da RH VII em microbacias ou UHPs	104

Figura 31 – Placa do Programa Mananciais CEIVAP	111
Figura 32 – Propriedades com CAR nas microbacias selecionadas do PPSABP	114

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Modelo conceitual de delimitação de AIPMs	27
Quadro 2 – Painel de resumo dos projetos de PSA no estado do RJ	40
Quadro 3 – Fluxograma metodológico da pesquisa	44
Quadro 4 – Gráfico do planejamento do projeto de Saneamento Rural	81
Quadro 5 – Gráfico do planejamento do projeto de Monitoramento Qualiquantitativo	82
Quadro 6 – Intervenções executadas para o projeto de Saneamento Rural	82
Quadro 7 – Intervenções executadas para o projeto de Monitoramento	83
Quadro 8 – Intervenções executadas para o projeto de Isolamento de Áreas .	83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Modalidades de serviços ecossistêmicos	31
Tabela 2 –	Modalidades de serviços hidrológicos terrestres	32
Tabela 3 –	Sistemas de abastecimento e ETAs em Nova Friburgo	59
Tabela 4 –	Informações das AIPMs da bacia do rio Grande em Nova Friburgo	61
Tabela 5 –	Resumo das propriedades visitadas e contempladas	73
Tabela 6 –	Demandas de intervenções identificadas na microbacia	78
Tabela 7 –	Custo total do PRISMA da microbacia de Barracão dos Mendes	78
Tabela 8 –	Proposta do PRISMA de indicadores de monitoramento das intervenções	80
Tabela 9 –	Informações das AIPMs da bacia do rio Macaé em Nova Friburgo	85
Tabela 10–	Metas Uso do solo x APPs nas microbacias	98
Tabela 11–	Comparativo entre os programas de PSAH em Nova Friburgo	109

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEM	Avaliação Ecológica do Milênio
AGEVAP	Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
AIPM	Área de Interesse para a Proteção de Mananciais
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
APP	Área de Preservação Permanente
APRF	Área Prioritária para Restauração Florestal
BET	Bacia de evapotranspiração
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CEIVAP	Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
CEPERJ	Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores do Rio de Janeiro
CEPRM	Cadastro Estadual de Iniciativas de Proteção e Recuperação de Mananciais
CERHI	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CESBN	Cadastro Estadual de Soluções Baseadas na Natureza para Segurança Hídrica
CILSJ	Consórcio Intermunicipal Lagos São João
CNPSA	Cadastro Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
CPSA	Cadastro Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DRP	Diagnóstico Rápido Participativo
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
FBD	Fossa biodigestora

FFS	Fossa-Filtro-Sumidouro
FIPERJ	Fundação Instituto de Pesca do Estado do RJ
FMP	Faixa Marginal de Proteção
FUNDRHI	Fundo Estadual de Recursos Hídricos
GEE	Gases de Efeito Estufa
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
MST	Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra
OSA	Observatório Soberania Ambiental
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PAOL	Projeto de Alinhamento de Orla de Lagoa ou Laguna
PAP	Plano de Aplicação Plurianual
PAR	Projeto de Alinhamento de Rio
PCH	Pequena Central Hidrelétrica
PDI	Projeto Diagnóstico e Intervenção
PERH	Política Estadual de Recursos Hídricos
PESAGRO	Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do RJ
PFPSA	Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais
PIB	Produto Interno Bruto
PIP	Plano Individual de Propriedade
PIIP	Plano Individual de Imóvel Provedor
PNPSA	Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPA	Programa Produtor de Água
PRA	Programa de Regularização Ambiental
PRISMA	Projeto Participativo de Incremento de Serviços Ambientais na Microbacia Alvo
PROHIDRO	Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos

PROSEGH	Programa Estadual de Segurança Hídrica
PRO-PSA	Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais
PPSABP	Programa de PSA e Boas Práticas da RH VIII
PSA	Pagamento por Serviços Ambientais
PSAH	Pagamento por Serviços Ambientais Hídricos
R2R	Rio Dois Rios
RH	Região Hidrográfica
RJ	Rio de Janeiro
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SAF	Sistema Agroflorestal
SbN	Soluções Baseadas na Natureza
SEAS	Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade
SEGRH	Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SEMMADUS	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SIGACEIVAP	Sistema de Informações Geográficas e Geoambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SUPRID	Superintendência Regional do Rio Dois Rios
UC	Unidade de Conservação
UD3	Unidade Descentralizada 3
UHP	Unidade Hidrológica de Planejamento
VR	Valor de Referência

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	16
1	OBJETIVOS	19
2	EMBASAMENTO TEÓRICO	19
2.1	Ordenamento territorial e gestão de recursos hídricos	20
2.2	Territórios para a proteção de mananciais	21
2.2.1	<u>Áreas de Interesse para a Proteção de Mananciais</u>	24
2.3	Serviços ecossistêmicos e ambientais	30
2.4	Pagamento por Serviços Ambientais Hídricos (PSAH)	33
2.4.1	<u>PSAH na esfera federal</u>	36
2.4.2	<u>PSAH na esfera estadual</u>	38
2.5	Valoração dos serviços ambientais	40
3	METODOLOGIA	42
4	RESULTADOS, ANÁLISE E DISCUSSÃO	45
4.1	Área de estudo	45
4.1.1	<u>Clima</u>	46
4.1.2	<u>Geologia, geomorfologia e solos</u>	47
4.1.3	<u>Hidrografia</u>	50
4.1.4	<u>Cobertura vegetal e uso do solo</u>	51
4.2	Estruturas de gerenciamento relacionadas	52
4.2.1	<u>Instituto Estadual do Ambiente</u>	53
4.2.2	<u>Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Dois Rios</u>	54
4.2.3	<u>Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Macaé</u>	56
4.2.4	<u>Esfera municipal</u>	57
4.3	Mananciais de abastecimento público em Nova Friburgo	57
4.4	AIPMs e PSAH na bacia do rio Grande em Nova Friburgo	61
4.4.1	<u>Programa Mananciais/CEIVAP</u>	63
4.4.2	<u>Projeto Diagnóstico e Intervenção</u>	64
4.4.2.1	Objetivos	65
4.4.2.2	Operacionalização	65
4.4.2.3	Metodologia	66

4.4.2.4	PRISMA Barracão dos Mendes	69
4.5	AIPMs e PSAH na bacia do rio Macaé em Nova Friburgo	85
4.5.1	<u>Programa de PSA e Boas Práticas</u>	86
4.5.1.1	Operacionalização	89
4.5.1.2	Priorização de áreas	91
4.5.1.3	Microbacia do Córrego da Tapera	93
4.5.1.4	Microbacia do Córrego da Sibéria/Bocaina	94
4.5.1.5	Microbacia do Córrego Santa Margarida	95
4.5.1.6	Metas	96
4.5.1.7	Monitoramento	98
4.6	Considerações sobre os programas de PSAH em Nova Friburgo	100
4.6.1	<u>Potencialidades socioambientais de Nova Friburgo</u>	100
4.6.2	<u>Avanço da territorialização da gestão das águas na região</u>	102
4.6.3	<u>Os desafios burocráticos das Soluções baseadas na Natureza</u>	105
4.6.4	<u>Integração hidrográfica municipal</u>	106
4.6.5	<u>Perpetuidade dos programas</u>	107
4.6.6	<u>Comparativo entre os programas</u>	108
4.6.7	<u>Sinergia com o Cadastro Ambiental Rural</u>	113
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	114
	REFERÊNCIAS	118
	APÊNDICE: Caderno de resumo e proposições para aprimoramento dos programas de Pagamento por Serviços Ambientais Hídricos em desenvolvimento no município de Nova Friburgo – RJ.....	132

INTRODUÇÃO

Com o crescimento demográfico dos dias atuais, principalmente nas áreas urbanas, e o desenvolvimento econômico como um todo, a pressão do consumo sobre os recursos hídricos se torna cada vez maior. “A demanda mundial por água tem aumentado a uma taxa de aproximadamente 1% por ano e continuará a aumentar de forma significativa durante as próximas duas décadas.” (UN, 2018)

A crise hídrica no Brasil é um problema grave que tem afetado várias regiões do país nos últimos anos. A escassez de água para consumo humano, atividades industriais, agricultura e geração de energia tornou-se uma realidade preocupante devido à falta de chuvas e à má gestão dos recursos hídricos.

A baixa precipitação pluviométrica é um dos principais fatores que contribuem para a crise hídrica. Durante vários anos, muitas regiões enfrentaram períodos prolongados de seca, resultando na redução dos níveis de água em rios e reservatórios. Essa escassez hídrica afeta diretamente o abastecimento de água potável para a população, bem como prejudica as atividades agrícolas e industriais que dependem da água.

Além da falta de chuvas, a má gestão dos recursos hídricos agrava a crise. A falta de investimentos em infraestrutura para captação, tratamento e distribuição de água, juntamente com a poluição dos corpos d'água, diminui ainda mais a disponibilidade de água de qualidade. A falta de planejamento e controle na utilização dos recursos hídricos também contribui para agravar a situação, com práticas prejudiciais como o desmatamento, o uso excessivo de agrotóxicos e a ocupação desordenada de áreas de preservação permanente.

Essa situação evidencia uma crise e a necessidade de proceder a formas de gestão cada vez mais eficientes para garantir a segurança hídrica da sociedade. Para enfrentar a crise hídrica, têm sido adotadas diversas medidas. Isso inclui campanhas de conscientização sobre o uso responsável da água, incentivos para práticas sustentáveis na agricultura, investimentos em infraestrutura hídrica, exploração de fontes alternativas de abastecimento, como a dessalinização da água do mar, e diversificação da matriz energética, com maior ênfase em fontes renováveis não hídricas.

No entanto, a superação da crise hídrica requer ação coordenada e contínua de governos, setor privado e sociedade como um todo. É essencial investir em infraestrutura, implementar políticas públicas eficazes, monitorar adequadamente os recursos hídricos e promover mudanças nos hábitos individuais e coletivos de consumo de água.

Um dos muitos instrumentos aplicáveis à gestão dos recursos hídricos é o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). O PSA é uma ferramenta econômica que, baseada no princípio de que quem protege recebe, premia e estimula aqueles que fornecem serviços ambientais, aumentando a lucratividade das atividades de conservação e uso racional de recursos naturais.

Já os Pagamentos por Serviços Ambientais Hídricos (PSAH) são uma forma específica de recompensar proprietários de terras ou comunidades que contribuem para a conservação e uso sustentável dos recursos hídricos. Esses pagamentos reconhecem os benefícios aos ecossistemas na regulação, disponibilidade e qualidade da água. Os serviços ambientais hídricos incluem funções desempenhadas pelos ecossistemas que afetam o ciclo hidrológico e a disponibilidade de água, como infiltração no solo, proteção de nascentes, conservação de áreas úmidas e recarga de aquíferos.

O PSAH envolve diferentes atores, como proprietários de terras, usuários de água e organizações governamentais e da sociedade civil. Os pagamentos são feitos pelos usuários de água, como empresas, agricultores ou municípios, como forma de compensar os proprietários de terras que adotam práticas de conservação.

Existem diferentes modalidades de PSAH, como pagamentos por conservação de mananciais, reflorestamento e agricultura sustentável. Cada uma visa recompensar ações que protegem a qualidade e a quantidade de água fornecida.

Os programas de PSAH têm como objetivos conscientizar sobre a importância dos serviços ambientais hídricos, estimular a conservação dos ecossistemas relacionados à água e incentivar a participação dos proprietários de terras na sua preservação. Esses pagamentos também podem melhorar a gestão dos recursos hídricos, a segurança hídrica, a proteção da biodiversidade aquática e o fortalecimento da governança ambiental.

A implementação dos PSAH requer critérios claros, acordos entre pagadores e beneficiários, definição de valores e monitoramento dos resultados alcançados.

Além disso, a temática do PSAH está inserida transversalmente em diversos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que são “uma agenda mundial adotada durante a Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável em setembro de 2015 composta por 17 objetivos e 169 metas a serem atingidos até 2030”. (ESTRATÉGIA ODS, 2023). Os ODS “são um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade.” (ONU, 2023). Essa agenda é coordenada pela Organização das Nações Unidas (ONU), que é também um de seus financiadores. Apesar de sua abrangência, os programas de PSAH podem ser mais especificamente associados aos seguintes ODS: ODS 6 – Água Potável e Saneamento; ODS 14 – Vida na Água e ODS 15 – Vida Terrestre.

A presente pesquisa trata da análise do PSAH no município de Nova Friburgo, estado do RJ, com foco nas Áreas de Interesse para a Proteção de Mananciais (AIPMs), uma forma de delimitação territorial criada para apontar as áreas mais relevantes para a proteção de mananciais hídricos no estado do Rio de Janeiro.

Nova Friburgo é um município com um relevo predominantemente montanhoso, uma grande área de Mata Atlântica em bom estado de conservação e com uma densa rede hidrográfica, o que, no contexto geral de um bioma intensamente devastado, torna o município privilegiado na disponibilidade desse recurso vital: a água. E como o PSAH é uma das mais promissoras ferramentas para a conservação dos recursos hídricos, vislumbrou-se a necessidade de se analisar as iniciativas nesse sentido em território municipal, visando contribuir para sua consolidação, aprimoramento e desenvolvimento de estratégias de gestão para a conservação dos recursos hídricos locais.

Nesse trabalho foram identificadas e descritas as iniciativas de PSAH em andamento, relacionando-as às metodologias de divisão e ordenamento territorial adotadas para a conservação ambiental e dos recursos hídricos, especialmente AIPMs e as suas respectivas estruturas gerenciais governamentais. E com o conhecimento adquirido, foi elaborada uma discussão a respeito das informações adquiridas e formulado um conjunto de proposições para aprimoramento das iniciativas pesquisadas.

1 OBJETIVOS

O objetivo geral é analisar e descrever como os programas de Pagamento por Serviços Ambientais Hídricos (PSAH) em desenvolvimento no município de Nova Friburgo se relacionam espacialmente com as Áreas de Interesse de Proteção de Mananciais (AIPMs) existentes no território municipal, identificando a complementaridade, aderências e potenciais conflitos entre esses mecanismos.

Os objetivos específicos são:

- a) Fazer um resumo teórico contextualizador dos conceitos de AIPM e PSAH;
- b) Caracterizar os aspectos ambientais de Nova Friburgo, incluindo os relativos aos meios físico, biótico e socioeconômico;
- c) Identificar e analisar as AIPMs e os mananciais existentes no município;
- d) Identificar e analisar os programas de PSAH em andamento;
- e) Gerar, como produto da pesquisa, um caderno com proposições de aprimoramento dos programas de PSAH estudados.

2 EMBASAMENTO TEÓRICO

Neste item serão abordados, para contextualização da pesquisa como um todo, os conceitos teóricos geográficos de ordenamento territorial, as divisões territoriais relacionadas à proteção e conservação do meio ambiente e dos recursos hídricos, especialmente à categoria de Áreas de Interesse para a Proteção de Mananciais e às políticas e legislações em vigor que tratam da criação e regulamentação da ferramenta de conservação e recuperação ambientais denominada Pagamento por Serviços Ambientais Hídricos, no Brasil e no estado do Rio de Janeiro.

2.1 Ordenamento territorial e gestão de recursos hídricos

Segundo MACHADO (1997, p. 08), o território representa:

[...] uma parcela do espaço terrestre identificada pela posse, uma área de domínio de uma comunidade ou estado... A territorialidade é definida [...] como “um fenômeno de comportamento associado à organização do espaço em esferas de influência ou em territórios nitidamente delimitados, que assumem características distintas e podem ser considerados como exclusivos de quem os ocupa e de quem os define.

De acordo com DI MAURO et al. (2017, p. 01) o ordenamento territorial é a regulação das ações que têm impacto na distribuição territorial da população, nas atividades produtivas, nos espaços de conservação ambiental, dos equipamentos e de suas tendências, assim como a delimitação de territórios.

Segundo os mesmos autores, o planejamento territorial pode se constituir em uma ferramenta para pôr em prática o processo de desenvolvimento territorial que contribua para o melhoramento das condições ambientais vigentes e desenvolvimento da cidadania. No Brasil, a Constituição Federal de 1988 enfatizou os ordenamentos territorial e regional como instrumentos de planejamento, elementos de organização e de ampliação da racionalidade espacial de ações e políticas públicas.

De acordo com LIMA & NERY (2017, p. 727) a bacia hidrográfica como unidade de planejamento territorial ganhou maior reconhecimento quando da promulgação da Lei Federal Nº 9.443 de janeiro de 1997 (Política Nacional de Recursos Hídricos, ou “Lei das Águas”). Posteriormente foram criados vários comitês de bacias hidrográficas e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) começou a ser implementado.

A bacia hidrográfica se consolidou enquanto espaço de planejamento e de gestão não somente dos recursos hídricos, mas também de suas interações ambientais, e representa uma unidade de gestão em que se procura compatibilizar as múltiplas interações culturais, econômicas e sociais de uma região, passando também a buscar o desafio de trabalhar a questão da governança de forma eficiente, sustentável e participativa, com a integração diversos atores sociais.

2.2 Territórios para proteção de mananciais

De acordo com SEAS (2023, p. 34) manancial é “qualquer fonte hídrica superficial ou subterrânea, que possa ser utilizada para atender às diversas demandas consuntivas e finalidades.”

Os mananciais de abastecimento público constituem parte integrante dos sistemas de fornecimento de água para consumo, operados por empresas públicas ou concessionárias, disponibilizando água a uma ou mais comunidades para fins de consumo doméstico, serviços públicos, atividades produtivas e outros diversos usos.

Para cumprir sua função, os mananciais precisam de cuidados especiais, incluindo a definição de limites geográficos para o auxílio da proteção dos mesmos. Em geral, nesses limites, procura-se sobretudo garantir a integridade e/ou recuperação da cobertura vegetal nativa, cuja presença permite a lenta infiltração e percolação da água pluvial no solo, minimizando o escoamento superficial e o carreamento de material, além da ocorrência de elementos estranhos ao ecossistema natural, como pisoteio de animais de criação e atividades humanas, evitando assim o assoreamento e a poluição dos cursos d'água e mantendo os níveis naturais do lençol freático.

O Brasil, apesar de acompanhar a evolução dos princípios da gestão e proteção da água de diversos países do mundo, não possui legislação específica para proteção de mananciais de abastecimento público. O assunto é abordado, direta ou indiretamente, de forma fragmentada em diferentes dispositivos legais (SEAS, 2023, p. 49). As medidas de ordenamento territorial analisadas a seguir são aquelas relacionadas ao controle do uso e ocupação do solo, visando manter a qualidade ambiental das áreas de manancial, indo do nível macro (paisagem) ao nível micro (propriedade).

A Política Nacional de Recursos Hídricos e o Plano Nacional de Recursos Hídricos, apesar de utilizarem o conceito de bacias hidrográficas como unidades territoriais de planejamento de recursos hídricos, não preveem uma categoria legal de território específica para a proteção de mananciais.

Uma das categorias de gestão territorial relacionada aos recursos hídricos, são as Unidades de Conservação da Natureza (UCs). De acordo com o Sistema

Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) (Lei Federal Nº 9.985/2000), elas representam:

[...] um espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção. (BRASIL, 2000)

Apesar das UCs serem oficialmente instrumentos de implementação da política ambiental, podendo ser das esferas federal, estadual e municipal, na prática se tornam também ferramentas que ajudam a garantir a integridade dos recursos hídricos, incluindo mananciais, sendo importantes, sobretudo, em regiões maior densidade demográfica nas quais os corpos d'água são mais intensamente utilizados para o abastecimento humano e atividades produtivas.

As UCs podem desempenhar um papel crucial na proteção de ecossistemas aquáticos, evitando a degradação ambiental, controlando o uso excessivo de recursos hídricos e promovendo a conservação da fauna e flora associadas aos sistemas aquáticos. Além disso, as UCs contribuem para a melhoria da qualidade da água, atuando como filtros naturais e garantindo a manutenção de processos hidrológicos essenciais.

Segundo SEAS (2023, p. 51) cerca de 55% dos pontos de captação dos mananciais de abastecimento públicos fluminenses estão situados em Unidades de Conservação. Contudo, não há categoria de UC específica definida para a proteção de mananciais.

A Lei Federal Nº 12.651/2012, conhecida como o Novo Código Florestal, em seu Art. 3º, Inciso II, estabelece as Áreas de Preservação Permanente (APPs), definidas como:

[...] área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. (BRASIL, 2012)

O Novo Código Florestal define como APPs, entre outros, alguns elementos geográficos que podem se caracterizar como protetores de mananciais, quais sejam:

- a) As faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene ou intermitente, com seus tamanhos variando de acordo com a largura do leito.
- b) As áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento.
- c) As áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica.

O Novo Código Florestal também prevê a Reserva Legal. Segundo o Art. 12 da referida lei, todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as Áreas de Preservação Permanente, com o percentual mínimo da área da propriedade variando de acordo com o bioma no qual está inserido. A Reserva Legal, portanto, possui o potencial de ser um território definido no qual mananciais hídricos são protegidos em associação com a cobertura vegetal nativa existente.

A nível federal ainda há a Lei 6.766/1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, onde no Art. 13 consta que:

[...] caberão aos Estados o exame e a anuência prévia para a aprovação, pelos Municípios, de loteamento e desmembramento nas seguintes condições:

I. Quando localizados em áreas de interesse especial, tais como as de proteção aos mananciais ou ao patrimônio cultural, histórico, paisagístico e arqueológico, assim definidas por legislação estadual ou federal. (BRASIL, 1979)

Nesse caso, a Lei atribui poder aos Estados para definir seus critérios, incluindo a criação de "áreas" para proteção dos mananciais, como forma de "frear" o parcelamento do solo por parte das municipalidades, que pode gerar uma intensificação da ocupação desordenada do solo, com consequente perda de cobertura vegetal nativa, contaminação do solo e dos mananciais.

Em se tratando de águas subterrâneas, a Resolução CONAMA Nº 396/2008, em seu Capítulo IV – "Das Diretrizes Ambientais para Prevenção e Controle da Poluição das Águas Subterrâneas", prevê em seu Art. 20:

Os órgãos ambientais em conjunto com os órgãos gestores dos recursos hídricos deverão promover a implementação de Áreas de

Proteção de Aquíferos e Perímetros de Proteção de Poços de Abastecimento, objetivando a proteção da qualidade da água subterrânea. (BRASIL, 2008)

Ao nível estadual, a Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei Estadual Nº 3.239/1999), em seu Capítulo V – “Da Proteção dos Corpos de Água e dos Aquíferos”, Art. 33, determina: “As margens e leitos de rio, lagoas e lagunas serão protegidos por:

- I. Projeto de Alinhamento de Rio (PAR);
- II. Projeto de Alinhamento de Orla de Lagoa ou Laguna (PAOL);
- III. Projeto de Faixa Marginal de Proteção (FMP);
- IV. Delimitação da orla e da FMP; e
- V. Determinação do uso e ocupação permitidos para a FMP.

Desses, destaca-se a Faixa Marginal de Proteção (FMP), que são faixas de terra às margens de rios, lagos, lagoas e reservatórios d'água, necessárias à proteção, conservação e operação de sistemas fluviais e lacustres. Essas faixas de terra são de domínio público e suas larguras são determinadas em projeção horizontal, considerados os níveis máximos de água, de acordo com as determinações dos órgãos competentes. (INEA, 2010, p. 9)

A competência para a demarcação da FMP era exclusiva do Instituto Estadual do Ambiente (INEA) até a promulgação do Decreto Estadual Nº 42.484/2010, que tornou possível a celebração de convênios entre o INEA e os municípios, tendo como objeto a transferência do procedimento de demarcação da FMP de lagos, lagoas, lagunas e cursos d'água estaduais localizados nos referidos municípios.

A FMP é um tipo específico de APP, nos termos do Art. 268, Inciso III, da Constituição do Estado do RJ. A FMP e a APP coexistem, tendo referências distintas. A FMP visa a proteger especificamente o corpo hídrico, enquanto a APP do Novo Código Florestal tem como objetivo proteger a vegetação. Porém, na prática, ambas cumprem a função de proteção de mananciais

2.2.1 Áreas de Interesse para a Proteção de Mananciais

A Lei Estadual Nº 1.130/1987 que define as áreas de interesse especial do estado, em consonância com a Lei 6.766/1979, em seu Art. 6º, diz:

[...] consideram-se áreas de interesse especial para a proteção de mananciais as áreas das bacias contribuintes situadas à montante, ou seja, acima dos pontos de captação dos mananciais, cujo interesse especial é o de assegurar o abastecimento d'água atual e futuro da população do Estado. (RIO DE JANEIRO, 1987)

O Governo do RJ instituiu, através da Resolução INEA Nº 158/2018, (posteriormente alterada pela Resolução INEA Nº 244/2021) o Programa de Proteção e Recuperação de Mananciais no Estado do RJ, denominado Pacto pelas Águas, que tem como objetivo proteger e recuperar mananciais estratégicos de abastecimento do estado, de modo a garantir bem-estar humano, a segurança hídrica e a saúde dos ecossistemas associados à água a médio e longo prazo. O programa promove e apoia, entre outras iniciativas, o planejamento e ordenamento do uso e ocupação do solo em áreas de mananciais de abastecimento público. (INEA, 2018a)

Segundo a Resolução INEA Nº 158, Art. 2º, Inciso III, áreas de mananciais são “áreas das bacias contribuintes situadas à montante dos pontos de captação, ou seja, as áreas drenantes dos pontos de captação de água para abastecimento público”. E de acordo com o Inciso IV, proteção de mananciais é o “ato de proteger, de defender, de socorrer, de manter e de conservar o meio ambiente e os recursos hídricos, em áreas de mananciais, para minimizar degradações, utilizando-os racionalmente.

Nesse contexto as Áreas de Interesse para Proteção e Recuperação de Mananciais (AIPMs), criadas pela Resolução INEA Nº 158, Art. 4º, são as áreas contribuintes situadas à montante dos pontos de captação de mananciais estratégicos para o abastecimento público no estado do RJ. Constituem ainda as áreas focais do Programa Pacto pelas Águas, nas quais serão priorizadas o desenvolvimento de iniciativas contemplando medidas de conservação florestal, restauração florestal, conversão produtiva, boas práticas, conservação da água e do solo, pagamento por serviços ambientais e ordenamento territorial, de modo a manter a disponibilidade de água e impedir a sua contaminação por atividades antrópicas. (INEA, 2018a)

Em razão da ausência de uma base de dados sistematizada sobre os mananciais de abastecimento público do estado do RJ, e da necessidade de delimitação e caracterização das áreas de interesse para sua conservação e preservação, o INEA desenvolveu, a partir de 2015, as bases conceituais e metodológicas que fundamentam a estratégia do Programa Pacto Pelas Águas.

Em 2017, foi publicada a Nota Técnica INEA/DIBAPE/COGET Nº 01/2017, que estabeleceu a metodologia de delimitação das áreas de interesse para proteção e recuperação de mananciais (AIPMs) do estado, a partir do levantamento e identificação dos mananciais de abastecimento público atuais e futuros, constituindo as áreas focais do Programa Pacto pelas Águas. O estudo resultou na delimitação das AIPMs para 199 mananciais superficiais que atendem as sedes urbanas dos 92 municípios fluminenses.

Em 2018, por sua vez, foi publicada a Nota Técnica INEA/DIBAPE/COGET Nº 01/2018, que estabeleceu a metodologia de delimitação das Áreas Prioritárias para Restauração Florestal (APRFs) nas AIPMs no estado.

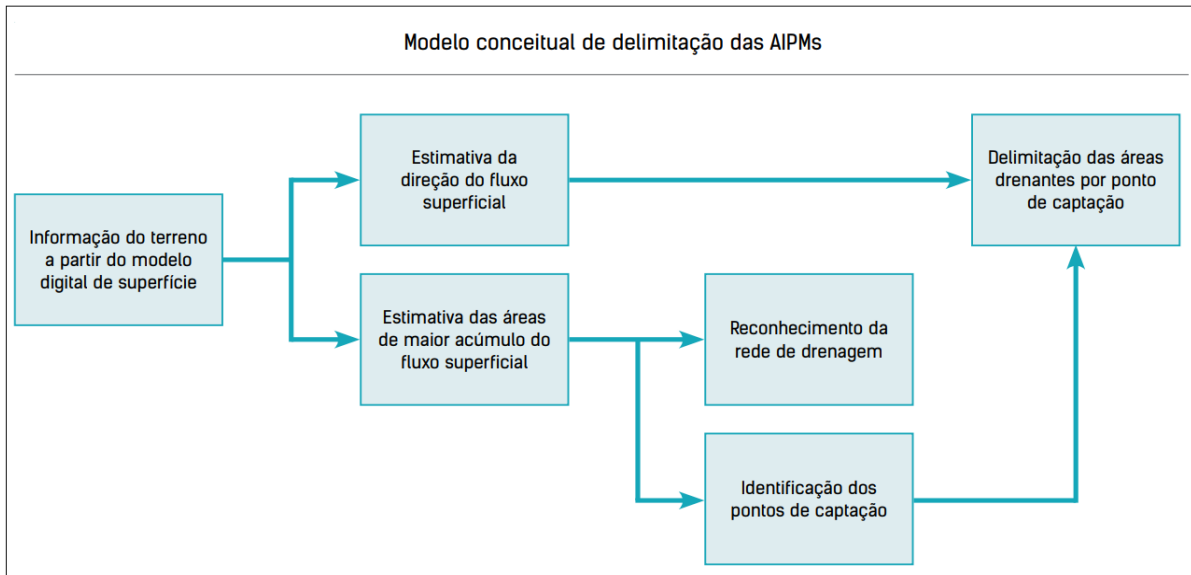
Em 2020 foi publicada a Nota técnica INEA/DIRBAPE/GERGET Nº 01/2020, que atualizou a delimitação das AIPMs no estado do RJ, a partir da inclusão das captações que abastecem distritos e pequenas localidades nos 92 municípios fluminenses. Este estudo resultou na inclusão de 315 novos pontos de captação, totalizando 514 AIPMs no estado.

Em 2021 foi publicada a Nota Técnica INEA/DIRBAPE/GERGET Nº 05/2021, que atualizou as APRFs para as 514 AIPMs definidas na Nota técnica INEA/DIRBAPE/GERGET Nº 01/2020. (ver Figura 2) Além disso, os dados e resultados foram atualizados a partir da utilização de dados mais recentes disponíveis de uso do solo e cobertura vegetal e de disponibilidade e demanda hídrica.

As atualizações nas delimitações das AIPMs e APRFs foram incorporadas nas normativas estaduais por meio da Resolução INEA Nº 244/2021 (que alterou a Resolução INEA Nº 158/2018), e da Resolução CERHI-RJ Nº 250/2021 (que alterou a Resolução CERHI-RJ Nº 218/2019). (SEAS, 2023, p. 67)

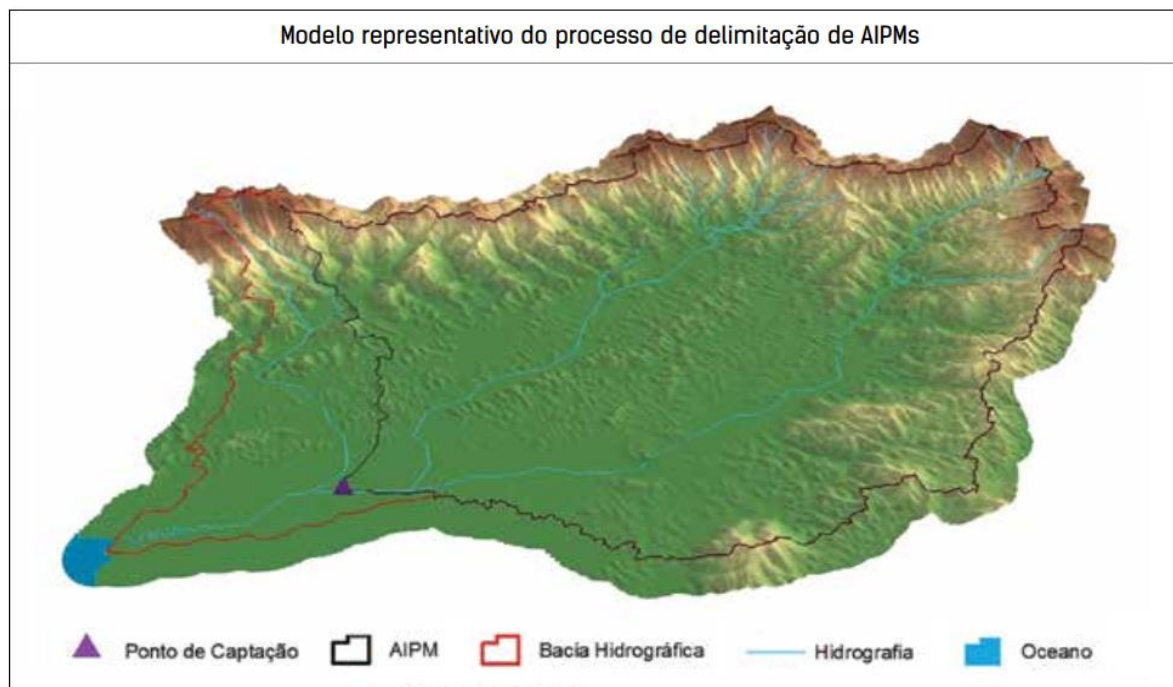
O modelo conceitual adotado para a delimitação das AIPMs está sistematizado no fluxograma do Quadro 1 e modelo representativo de delimitação de AIPMs está na Figura 1.

Quadro 1 – Modelo conceitual de delimitação de AIPMs



Fonte: Adaptado de SEAS, 2023 (p. 74).

Figura 1 – Modelo representativo de delimitação de AIPMs



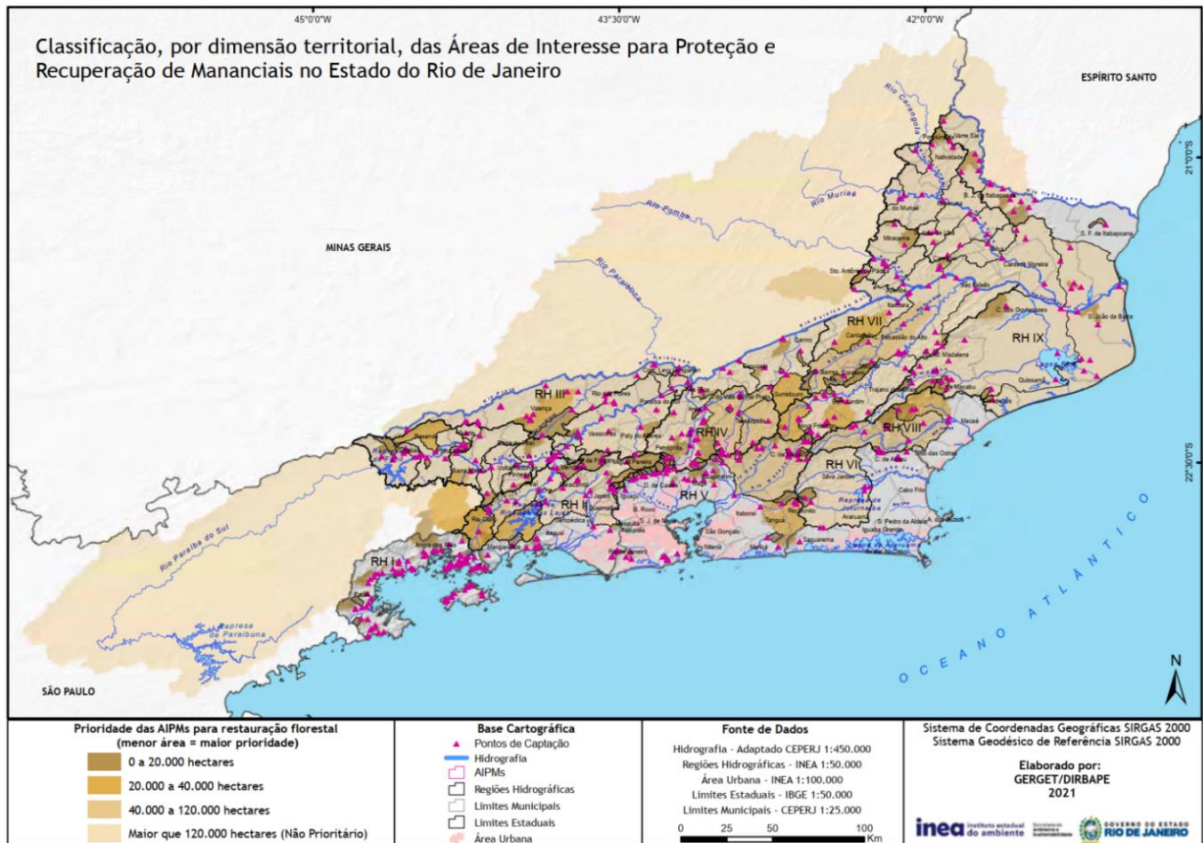
Fonte: Adaptado de SEAS, 2023 (p. 77).

O município de Nova Friburgo tem todo seu território compreendido por AIPMs. A delimitação automática das bacias hidrográficas das AIPMs utilizou a base cartográfica vetorial contínua do Rio de Janeiro na escala 1:25.000.

Quanto à classificação das AIPMs, considerando a quantidade e extensão territorial expressiva das mesmas, foi necessário definir três principais critérios para priorização e seleção de áreas a serem contempladas com recursos, programas e projetos para proteção e recuperação de mananciais, quais sejam:

- a) Tamanho da área de manancial: recomenda-se priorizar AIPMs de até 20 mil hectares para adoção de estratégias de proteção de mananciais, e atuar em bacias de até 120 mil hectares.
- b) Relevância para o abastecimento público: recomenda-se priorizar AIPMs com maior representatividade de população atendida e maior nível de sobreposição de área. A hierarquização das AIPMs por níveis de sobreposição de áreas drenantes dos mananciais pode ser relacionada com número total de pontos de captação para os quais aquele território drena, ou seja, quanto maior o nível, maior a relevância e contribuição para o abastecimento público. Uma AIPM de nível 1, por exemplo, contribui e integra a bacia de drenagem de apenas um ponto de captação, ou seja, não apresenta sobreposição, enquanto uma AIPM de nível 5 contribui e integra a bacia de drenagem de 5 pontos de captação, estando situada em áreas mais a montante da bacia. (SEAS, 2023, p. 105)
- c) Uso do solo e cobertura vegetal e pressões sobre os mananciais: recomenda-se priorizar AIPMs com predomínio de uso agropecuário e com percentuais de cobertura vegetal nativa igual ou superior a 20%, constituindo áreas pouco urbanizadas e com pressões sobre os mananciais relacionadas à poluição difusa, degradação do solo, erosão e assoreamento dos corpos hídricos. (SEAS, 2023, p. 102)

Figura 2 – AIPMs no estado do RJ



Fonte: Adaptado de SEAS, 2023 (p. 104).

Conjuntamente à criação das AIPMs foi realizado pelo INEA o estudo “Delimitação das áreas prioritárias para restauração florestal visando à proteção de mananciais de abastecimento no Estado do Rio de Janeiro”, sendo criado nesse contexto o conceito de Áreas Prioritárias para Restauração Florestal (APRFs).

A floresta nativa exerce importante papel na proteção dos mananciais, contribuindo para a interceptação, infiltração de água no solo, percolação e recarga do lençol freático e proteção do solo, culminando na redução do escoamento superficial e, conseqüentemente, do processo erosivo e assoreamento dos recursos hídricos.

Bacias com expressiva cobertura florestal nativa estão menos suscetíveis à poluição, aporte de sedimentos e contaminação em relação aos outros tipos de uso (silvicultura e agricultura quando não associadas às práticas conservacionistas, pastagens, áreas urbanas e industriais etc.) e, portanto, apresentam melhor qualidade de água. A floresta nativa não perturbada, com seu sub-bosque,

serrapilheira e solo organicamente enriquecido, é a melhor cobertura da bacia hidrográfica para minimizar a erosão hídrica. (BANCO MUNDIAL, 2005 apud SEAS, 2023, p. 112).

2.3 Serviços ecossistêmicos e ambientais

Segundo ODUM (1988), ecossistema é qualquer unidade (biossistema) que envolva todos os organismos que funcionam em conjunto (a comunidade biótica) numa dada área, interagindo com o ambiente físico de tal forma que um fluxo de energia produza estruturas bióticas claramente definidas e uma ciclagem de materiais entre as partes vivas e não-vivas.

O ecossistema é a unidade funcional básica na ecologia, pois inclui tanto os organismos quanto o ambiente abiótico; cada um destes fatores influencia as propriedades do outro e cada um é necessário para a manutenção da vida, como a conhecemos na Terra. Este nível de organização deve ser nossa primeira preocupação se quisermos que a nossa sociedade inicie a implementação de soluções holísticas para os problemas ao nível de bioma e de biosfera. (ODUM, 1988)

Já os serviços ecossistêmicos são, de acordo com DAILY (1997) apud EMBRAPA (2017a, p. 15), “os serviços prestados pelos ecossistemas naturais e as espécies que os compõem, na sustentação e preenchimento das condições de permanência da vida humana na Terra”, também sendo referidos como “capital natural”, em contraponto ao “capital econômico”, este definido como “os bens e serviços prestados pela força de trabalho humano, sendo geralmente expresso como Produto Interno Bruto (PIB)” (ODUM & BARRETT, 2007, p. 10). A Avaliação Ecossistêmica do Milênio (AEM) (2005) define serviços dos ecossistemas simplesmente como “os benefícios que o homem obtém desses ecossistemas”, sendo esta última a definição mais utilizada na atualidade.

A Tabela 1 contém as diferentes modalidades de serviços ecossistêmicos de acordo com o Art. 2º, Inciso II da Lei Federal Nº 14.119/2021, que instituiu a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA). Essa definição

incorporou as categorias de serviços ecossistêmicos elencadas pela Avaliação Ecossistêmica do Milênio.

Tabela 1 – Modalidades de serviços ecossistêmicos

Modalidade	Descrição
Serviços de provisão	Fornecem bens ou produtos ambientais utilizados pelo ser humano para consumo ou comercialização, tais como água, alimentos, madeira, fibras e extratos, entre outros.
Serviços de suporte	Mantêm a perenidade da vida na Terra, tais como a ciclagem de nutrientes, a decomposição de resíduos, a produção, a manutenção ou a renovação da fertilidade do solo, a polinização, a dispersão de sementes, o controle de populações de potenciais pragas e de vetores potenciais de doenças humanas, a proteção contra a radiação solar ultravioleta e a manutenção da biodiversidade e do patrimônio genético.
Serviços de regulação	Concorrem para a manutenção da estabilidade dos processos ecossistêmicos, tais como o sequestro de carbono, a purificação do ar, a moderação de eventos climáticos extremos, a manutenção do equilíbrio do ciclo hidrológico, a minimização de enchentes e secas e o controle dos processos críticos de erosão e de deslizamento de encostas.
Serviços culturais	Constituem benefícios não materiais providos pelos ecossistemas, por meio da recreação, do turismo, da identidade cultural, de experiências espirituais e estéticas e do desenvolvimento intelectual, entre outros.

Fonte: PNPSA, 2021.

A partir do conceito de serviços ecossistêmicos, BRAUMAN et al. (2007) apud EMBRAPA (2017a, p. 16) definem serviços hidrológicos terrestres como os benefícios recebidos pelos seres humanos que são produzidos pela ação dos ecossistemas sobre as águas continentais, isto é, os corpos hídricos interiores ao continente, não oceânicos. Nesse caso, ecossistemas com ambientes marinhos são considerados apenas na interface com as águas continentais. Esses serviços são mostrados na Tabela 2.

Tabela 2 – Modalidades de serviços hidrológicos terrestres

Modalidade	Descrição
Suprimento de água para usos extrativos diversos	Refere-se à água destinada ao abastecimento público, agricultura, indústria, comércio, termoelétricas, por exemplo.
Suprimento de água <i>in situ</i>	Relaciona-se à produção de água nos corpos hídricos propriamente, que possibilita serviços como produção de energia hidrelétrica, recreação, transporte, pesca e outros produtos do ambiente aquático em que não há consumo de água, em oposição à categoria anterior.
Mitigação de danos relacionados à água	Refere-se à redução de danos, como cheias, salinização de solos em regiões áridas, intrusões salinas, assoreamento de corpos hídricos (rios, lagoas, reservatórios) e eutrofização de sistemas aquáticos.
Serviços culturais relacionados à água	Relacionados a valores estéticos, espirituais, históricos, educacionais e turísticos.
Serviços hidrológicos de suporte ao ecossistema	Possibilitam a geração de serviços das outras categorias, e compreendem, por exemplo, a provisão de água e de nutrientes essenciais para o crescimento da vegetação e a formação de habitat de organismos aquáticos. Entre os tipos de habitat, destacam-se as regiões estuarinas, como áreas de transição entre um rio e as águas oceânicas, caracterizadas por intensa troca entre os sistemas e alta biodiversidade e produtividade.

Fonte: Adaptado de EMBRAPA, 2017a (p. 16 e 17).

Quanto ao conceito de serviços ambientais, o termo foi utilizado pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), em seu relatório *State of Food and Agriculture*, como um subconjunto de serviços ecossistêmicos que podem ser gerados como externalidades positivas de atividades humanas. Em outras palavras, de acordo com EMBRAPA (2017b), os serviços ambientais decorrem das ações humanas que contribuem para a manutenção e recuperação dos serviços ecossistêmicos.

Os seres humanos podem proporcionar serviços ambientais por meio de práticas conservacionistas do solo e da água, mas não podem prover serviços ecossistêmicos (regulação climática, por exemplo), que dependem, exclusivamente, do funcionamento dos ecossistemas.

Segundo EMBRAPA (2017a, p. 17), considerando-se os conceitos de serviços ecossistêmicos hidrológicos e de serviços ambientais, compreendem-se serviços ambientais hídricos como uma modalidade de serviços ecossistêmicos relacionados aos processos hidrológicos, cuja provisão pode ser garantida, mantida ou mesmo

recuperada por intervenções humanas de proteção e conservação desses processos, inclusive mediante práticas de gestão adequadas nas diversas atividades produtivas beneficiárias dos recursos hídricos. Os serviços ambientais hídricos são fundamentais, pois garantem a segurança hídrica para a nossa sociedade.

Ao nível federal, a PNPSA em seu Art. 2º, Inciso III, define serviços ambientais como “atividades individuais ou coletivas que favorecem a manutenção, a recuperação ou a melhoria dos serviços ecossistêmicos”. Ao nível estadual, o Decreto Nº 42.029/2011 que estabeleceu o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais – PRO-PSA, no seu Art. 2º, define:

São considerados serviços ambientais, passíveis de retribuição, direta ou indireta, monetária ou não, as práticas e iniciativas prestadas por possuidores, a qualquer título, de área rural situada no estado do Rio de Janeiro, que favoreçam a conservação, manutenção, ampliação ou a restauração de benefícios propiciados aos ecossistemas, que se enquadre em uma das seguintes modalidades:

- I. Conservação e recuperação da qualidade e da disponibilidade das águas;
- II. Conservação e recuperação da biodiversidade;
- III. Conservação e recuperação das faixas marginais de proteção - FMP;
- IV. Sequestro de carbono originado de reflorestamento das matas ciliares, nascentes e olhos d'água para fins de minimização dos efeitos das mudanças climáticas globais. (RIO DE JANEIRO, 2011)

2.4 Pagamento por Serviços Ambientais Hídricos (PSAH)

O incentivo às práticas econômicas compatíveis com a preservação ambiental tem sido amplamente adotado no mundo, partindo do entendimento de que as restrições legais e a fiscalização isoladamente não são suficientes para garantir a efetiva proteção de áreas estratégicas. (SEAS, 2023, p. 47)

Os instrumentos econômicos têm o potencial de influenciar o comportamento dos indivíduos e, portanto, quando bem desenhados, podem estimular a adoção de comportamentos ambientalmente desejáveis e o alcance de resultados ambientais a menores custos. Entre os instrumentos usualmente adotados para gestão da água estão subsídios e fundos ambientais, ou seja, assistência oferecida como incentivo para a adoção de medidas e técnicas de controle de poluição e medidas de conservação, como o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). Outros instrumentos mais focados na persuasão dos agentes, como acordos voluntários e programas de divulgação de informações e *benchmarks*, também podem ser considerados. (O'CONNOR, 1998 apud SEAS, 2023, p. 47)

O PSA pode ser entendido como um instrumento econômico que tem por objetivo garantir o provimento dos serviços ecossistêmicos e ambientais, através da transferência de recursos ou benefícios, da parte que se aproveita da preservação dos serviços, para a parte que contribui “ativamente” para esse propósito. O princípio orientador dessa relação é o chamado princípio “protetor-recebedor” (GUEDES & SEEHUSEN, 2011; apud SILVA, 2018, p. 38).

O esquema de PSA que aqui se apresenta considera que aqueles que se beneficiam de algum serviço ambiental gerado por uma certa área devem realizar pagamentos para o proprietário ou gestor da área em questão. Ou seja, o beneficiário faz uma contrapartida visando o fluxo contínuo e a melhoria do serviço demandado. Os pagamentos podem ser vistos como uma fonte adicional de renda, sendo uma forma de ressarcir os custos encarados pelas práticas conservacionistas do solo que permitem o fornecimento dos serviços ecossistêmicos. (ANA, 2013, p. 09)

A PNPSA, no Art. 2º, Inciso IV, define PSA como “transação de natureza voluntária, mediante a qual um pagador de serviços ambientais transfere a um provedor desses serviços recursos financeiros ou outra forma de remuneração, nas condições acertadas, respeitadas as disposições legais e regulamentares pertinentes.”

Trata-se de uma estratégia inovadora, voluntária e negociada, que se distingue das medidas de comando e controle, isto é, dos instrumentos de gestão ambiental caracterizados pelo uso de penalizações como forma de forçar mudanças no comportamento do agente econômico gerador de algum impacto ambiental. (VEIGA NETO, 2008 apud EMBRAPA 2017a, p. 18)

As iniciativas de pagamento por serviços ambientais contemplam diversos tipos de serviços, às vezes com foco num benefício ou serviço específico, outras vezes em serviços múltiplos. Entre os tipos de serviços ambientais mais frequentes nos esquemas de PSA, destacam-se:

- a) Sequestro e estoque de carbono;
- b) Conservação de biodiversidade;
- c) Serviços hídricos;
- d) Beleza cênica.

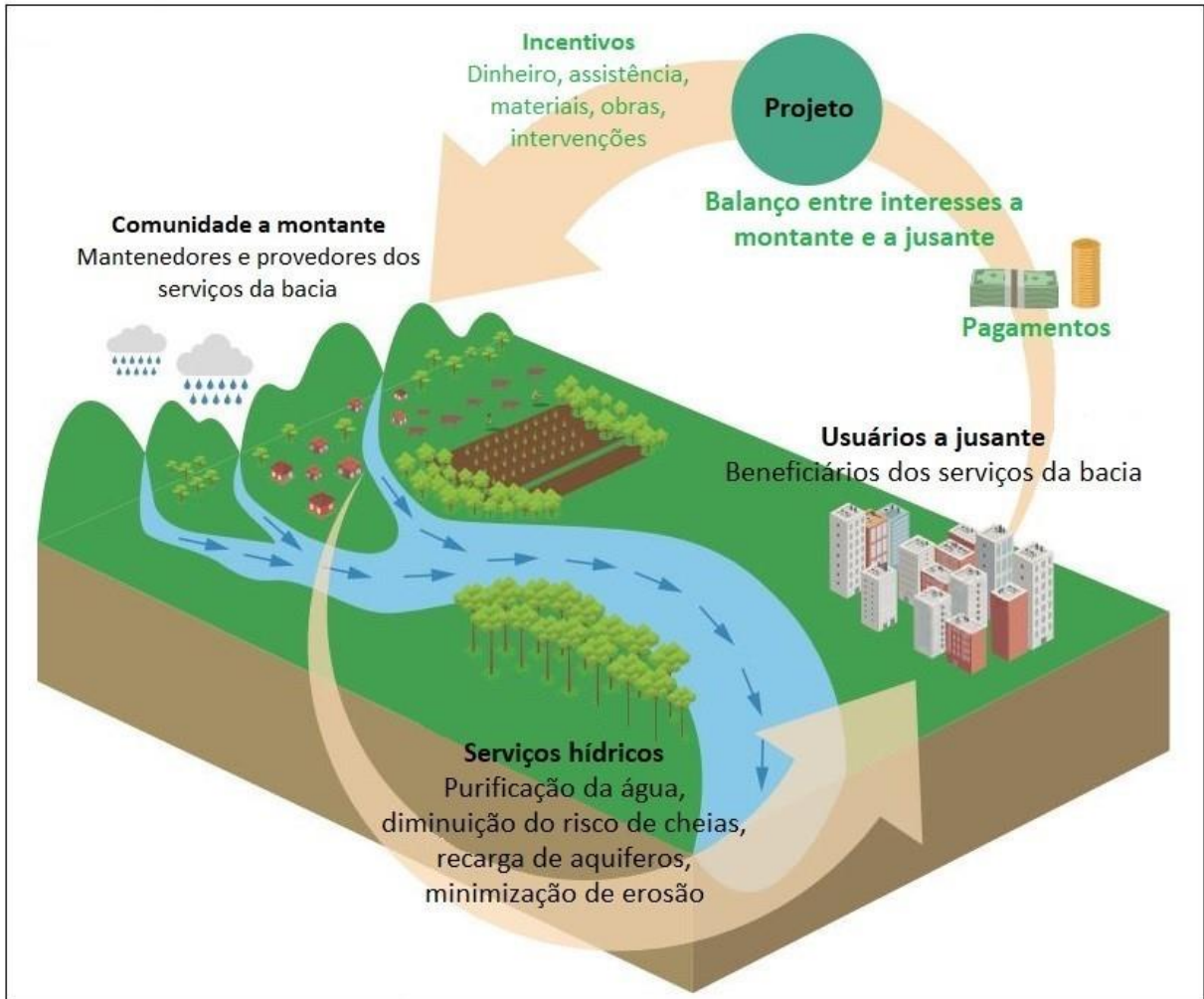
Os “programas” de PSA incentivam projetos de PSA e normalmente abrangem um conjunto de bacias ou regiões, com base em objetivos estabelecidos. Já os “projetos” de PSA, por sua vez, são geralmente específicos a uma determinada região ou bacia, e podem, muitas vezes, estar incluídos em programas.

Há projetos vinculados a programas fomentados por órgãos públicos e projetos vinculados a iniciativas privadas (EMBRAPA, 2017a, p. 20), em consonância com o previsto na PNPSA em seu Art. 5º, Inciso VI, que determina a complementaridade e a coordenação entre programas e projetos de PSA implantados pelas três esferas de governo, pelos CBHs, pela iniciativa privada e organizações não governamentais.

Já os Pagamentos por Serviços Ambientais Hídricos (PSAH) são uma forma específica de recompensar financeiramente proprietários de terras ou comunidades que contribuem para a conservação e uso sustentável dos recursos hídricos. Esses pagamentos reconhecem os benefícios aos ecossistemas na regulação, disponibilidade e qualidade da água. Os serviços ambientais hídricos incluem funções desempenhadas pelos ecossistemas que afetam o ciclo hidrológico e a disponibilidade de água, como infiltração no solo, proteção de nascentes, conservação de áreas úmidas e recarga de aquíferos.

Especificamente em relação ao PSA de modalidade hídrica, segundo SMITH et al. (2006) apud POSSANTI (2019) em um esquema de PSAH, além da identificação e quantificação dos serviços ambientais hídricos, é necessário que exista uma comunidade de jusante na bacia (ou seja, os beneficiários dos serviços), normalmente uma cidade, que valorem o serviço de forma que se possa desenvolver um ambiente de negociação e um acordo viável com a comunidade de montante, geralmente de caráter rural, que é provedora do serviço ambiental. (Figura 3).

Figura 3 – Um típico esquema de PSAH



Fonte: Adaptado de POSSANTI, 2019.

2.4.1 PSAH na esfera federal

Na esfera federal a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA) foi criada em 2021, pela Lei Federal Nº 14.119/2021, e veio com o objetivo de organizar e ampliar o alcance do conceito de incentivo à conservação por meio de remuneração aos proprietários que fizerem jus através de práticas de conservação, em detrimento da lógica de comando e controle, ou seja, da fiscalização e punição unicamente, estabelecendo o arcabouço legal necessário para o avanço nesse tópico na agenda da sustentabilidade no Brasil.

A citada lei, além estabelecer as bases da PNPSA, traz a criação do Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais (PFPSA), do Cadastro Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (CNPSA) e dispõe sobre os Contratos de Pagamento por Serviços Ambientais.

Apesar de promulgada, ainda é necessária regulamentação da lei, com o objetivo de torná-la operacional e de modo a garantir que possa se beneficiar de todos os instrumentos existentes e disponíveis para promoção de projetos bem estruturados tecnicamente, que privilegiem os setores sociais mais vulneráveis, baseados em regras justas e transparentes de governança e financiados economicamente por fontes resilientes. A Portaria GM/MMA nº 778/2023, publicada no Diário Oficial da União (DOU) do dia 09/10/2023, criou o Grupo de Trabalho (GT PSA) para elaborar proposta de decreto para regulamentação da PNPSA. (BRASIL, 2023)

Dentro do escopo nacional, existem programas de PSA com o foco voltado para os recursos hídricos, dentre os quais destaca-se o Programa Produtor de Água (PPA), o qual tem como objetivo geral o apoio projetos de PSA de proteção hídrica que visem promover a melhoria da qualidade e a ampliação da oferta das águas e a regularização da vazão dos corpos hídricos a nível nacional.

De modo geral, os projetos do PPA são implantados em microbacias com representatividade em nível municipal, mas podem alcançar regiões maiores ou avançar para a dimensão política estadual. São voltados a produtores rurais que se proponham a adotar práticas e manejos conservacionistas em suas propriedades com vistas à conservação de solo e água. Os projetos podem ser desenvolvidos por arranjos organizacionais compostos por estados, municípios, CBHs, companhias de abastecimento e geração de energia, dentre outras instituições públicas ou privadas, desde que seguindo as orientações da ANA em seu manual operativo. (ANA, 2013, p. 12)

Há também a nível federal o Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) que na atualidade desenvolve o Programa de Investimento em Serviços Ambientais para a Conservação e Recuperação de Bacias Hidrográficas – Programa Mananciais, que consiste no desenvolvimento e execução de ações para aumentar a disponibilidade hídrica e melhorar a qualidade das águas do Paraíba do Sul e de seus afluentes. Seu principal objetivo é proteger, manter, recuperar, expandir e assegurar a oferta de serviços ecossistêmicos que contribuam

para a manutenção da qualidade e regulação da disponibilidade da água de mananciais estratégicos na bacia. (CEIVAP, 2023a)

2.4.2 PSAH na esfera estadual

No contexto do estado do Rio de Janeiro, predominam os mecanismos de PSA voltados aos recursos hídricos. Em 2011, foi estabelecido pelo Decreto Estadual Nº 42.029 o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PRO-PSA) como um subprograma do Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos (PROHIDRO) (RIO DE JANEIRO, 2019b) este por sua vez criado pela Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei Estadual Nº 3239/1999, Art. 11). Em 2018 foi instituído o Programa de Proteção e Recuperação de Mananciais no Estado do RJ (Pacto pelas Águas) através da Resolução INEA Nº 158. Em seu Art. 13 prevê-se “a promoção e o apoio a iniciativas no âmbito do PRO-PSA”. (INEA, 2018a)

Após essas iniciativas, diversos instrumentos voltados à temática ambiental e de recursos hídricos incorporaram em seus conteúdos a ferramenta de PSA como uma das opções para alcance de seus objetivos, como os listados a seguir:

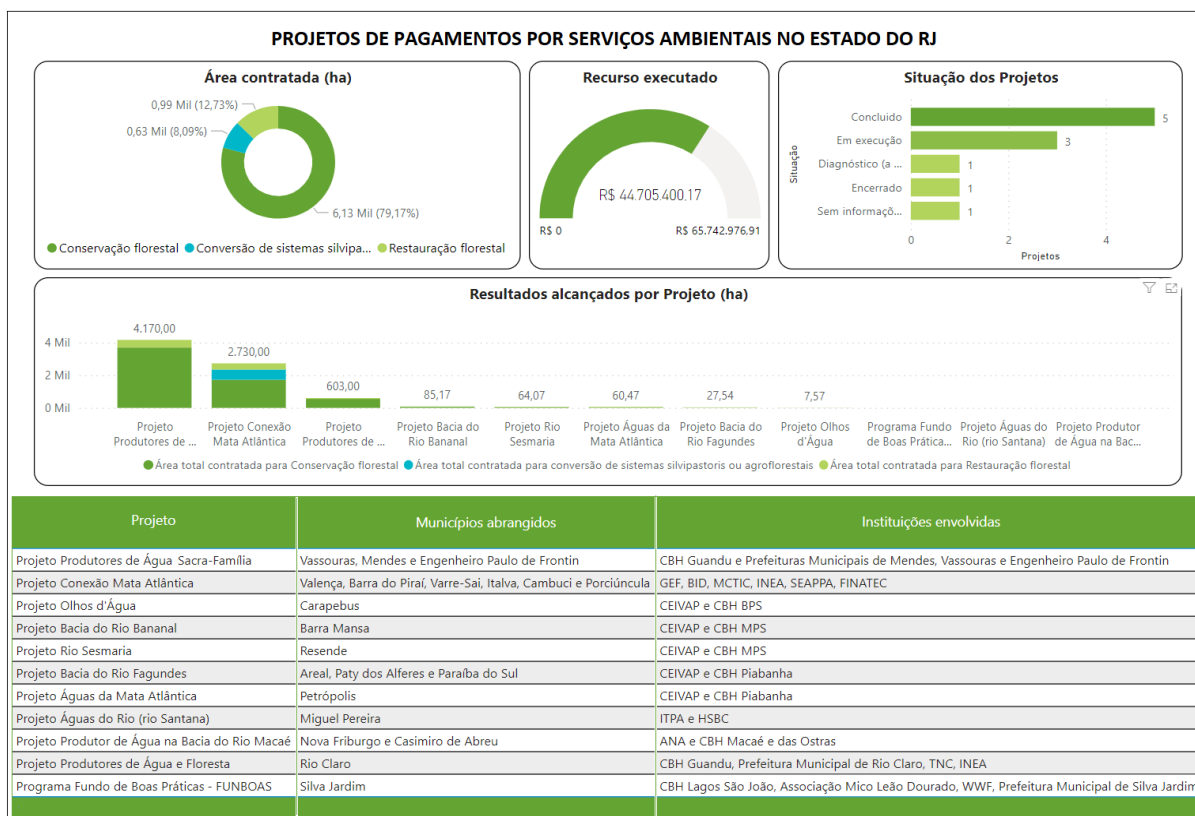
- a) Lei Estadual Nº 8.280/2019, que declara de relevante interesse ambiental a conservação e a proteção dos ecossistemas de montanha no território do estado do RJ. (RIO DE JANEIRO, 2019a, Art. 6º, Inciso I)
- b) Lei Estadual Nº 8.538/2019, que institui a Política Estadual de Restauração Ecológica. (RIO DE JANEIRO, 2019b, Art. 3º, Inciso IV)
- c) Lei Estadual Nº 9.072/2020, que alterou a Política Estadual sobre Mudança Global do Clima e Desenvolvimento Sustentável. (RIO DE JANEIRO, 2020, Art. 12)
- d) Resolução CERHI-RJ Nº 251/2021, que dispõe sobre o Cadastro Estadual de Soluções Baseadas na Natureza para Segurança Hídrica (CESBN). (CERHI-RJ, 2021a, Art. 2º, Inciso II)

- e) Resolução INEA Nº 215/2021, que estabeleceu procedimentos para implantação do mecanismo de pagamento por serviços ambientais pelas entidades delegatárias de funções de agência de água dos Comitês de Bacia Hidrográfica. (INEA, 2021d, Art. 3º)
- f) Decreto Nº 47.498/2021, que instituiu o Programa Estadual de Segurança Hídrica (PROSEGH). (RIO DE JANEIRO, 2021)
- g) Lei Estadual Nº 9.972/2023, que instituiu a Política Estadual de Desenvolvimento Florestal. (RIO DE JANEIRO, 2023, Art. 3º, Inciso II, Alínea f)
- h) Resolução Conjunta SEAS/INEA Nº 105/2023 criou o “Selo Prosegh”, destinado a estimular pessoas naturais e pessoas jurídicas de direito público e privado a promoverem projetos em prol da segurança hídrica. (SEAS/INEA, 2023a)

No estado do RJ até o momento foram desenvolvidos 11 projetos de PSA, uns em andamento e outros finalizados (Ver Quadro 2). Nesse contexto, destaca-se o Projeto Conexão Mata Atlântica, cujo objetivo é “recuperar e preservar serviços ecossistêmicos associados à biodiversidade e ao clima em zonas prioritárias do Corredor Sudeste da Mata Atlântica brasileira.” (INEA, 2022d). O projeto utiliza uma abordagem de manejo florestal sustentável a fim de produzir múltiplos benefícios, especialmente de captura e manutenção de estoques de carbono relacionados ao uso da terra e à mudança do uso da terra, favorecendo a silvicultura associada ao incremento da biodiversidade. Para tanto, aplica um mecanismo de PSA Uso Múltiplo, contemplando ações diversas em áreas naturais e produtivas. (INEA, 2022d)

O número de municípios e estados brasileiros que estão aderindo ao instrumento de incentivo econômico PSAH para promover condutas que recupere, aumente ou conserve a provisão de água vem crescendo ao longo dos últimos anos pelo território nacional. No geral, observa-se a tendência de os programas serem instituídos a nível subnacional (estadual e municipal), sobretudo como estratégia para atender a demandas locais e especificidades das bacias hidrográficas. (COELHO, 2019, p. 413)

Quadro 2 – Painel de resumo dos projetos de PSA no estado do RJ



Fonte: Adaptado de Ambiente+, INEA, 2024.

2.5 Valoração dos serviços ambientais

A valoração representa o processo pelo qual se estima o valor econômico de determinado objeto ou ação como, por exemplo, o valor da biodiversidade, o valor do controle natural de doenças e pragas, os benefícios ou oportunidades de recreação e beleza cênica, etc. A valoração proporciona uma oportunidade para que seja realizada uma avaliação científica dos benefícios apreendidos dos ecossistemas pela sociedade. (EMBRAPA, 2015, p. 31)

A valoração econômica de serviços ambientais é necessária para orientar as decisões políticas quanto às prioridades para conservação e uso sustentável dos recursos naturais. Os valores podem estar associados aos atributos ambientais, sociais, culturais e econômicos de cada região. As dimensões de escassez ou abundância de um bem e a sua demanda afetam o seu valor em determinado

momento. Muitos serviços ambientais, no entanto, não dispõem de mercado e, portanto, requerem métodos próprios indiretos de estimação do valor, monetário ou não, dos benefícios imediatos ou futuros gerados.

Em muitos casos, o valor dos serviços ambientais não é percebido pelos potenciais provedores, que fazem uso alternativo dos ecossistemas para obter benefícios econômicos imediatos. Há produtores rurais que desenvolvem atividades agropecuárias em função de seus valores culturais e econômicos, em detrimento da conservação da vegetação nativa, que lhes poderia oferecer produtos extrativos (madeira, alimentos, resinas, óleos medicinais), água limpa, absorção de carbono, dentre outros. Por outro lado, se o produtor rural renunciar a uma prática agropecuária, arcará com um custo, que é denominado “custo de oportunidade”. Desse modo o custo de oportunidade pode ser entendido como a receita que o produtor rural deixa de auferir quando destina uma determinada área para ser ocupada com vegetação nativa.

Esta noção de custo de oportunidade é fundamental para definir o valor do pagamento que vai estimular o provimento dos serviços ambientais. Considera-se que, quanto menor o custo de oportunidade ou, mesmo, quando este custo é nulo, maior a chance de sucesso de um programa de PSA. (ANA, 2013, p. 20)

A principal dificuldade na obtenção das informações necessárias para a elaboração de um modelo consistente de valoração está centrada na realização da avaliação ecossistêmica. Isso porque, de modo geral, carecemos de um esforço interdisciplinar na busca de modelos mais complexos, que permitam a identificação das relações socioambientais e das funções ecossistêmicas, que são ponto de partida para um processo de valoração consistente e abrangente. Essa dificuldade induz os pesquisadores a se basearem em modelos ecológicos extremamente reducionistas e a realizarem avaliações isoladas, o que resulta em subestimativa dos valores monetários dos serviços ambientais. (EMBRAPA, 2015, p. 197)

As primeiras iniciativas de PSAH do Brasil adotavam o pagamento por valor fixo, sem a consideração da qualidade biótica das propriedades rurais, padrão que foi gradualmente substituído pelo cálculo do custo de oportunidade da terra e pela inclusão de indicadores físico-ambientais e socioeconômicos nas metodologias de valoração. Na última década, existe a tendência de os programas de PSA hídricos adotarem metodologias com abordagem interdisciplinar e sistêmica para valoração da provisão de serviços ambientais. (COELHO, 2019, p. 409)

No Programa Produtor de Água, por exemplo, a valoração dos serviços ambientais de proteção hídrica, baseia-se em um Valor de Referência (VRE), que é o custo de oportunidade de uso de um hectare da área objeto do projeto, expresso em R\$/hectare/ano. Este valor é obtido mediante o desenvolvimento de um estudo econômico, específico para a área do projeto, baseado na atividade agropecuária mais utilizada na região, ou em um conjunto de atividades que melhor represente os ganhos médios líquidos obtidos na sua utilização. (ANA, 2013, p. 21)

Na prática, esquemas de PSA não envolvem exclusivamente transações financeiras. O cerne de um projeto deste tipo é a transferência de incentivos positivos, sejam eles financeiros ou não, e que possam envolver outras motivações, como a solidariedade e o altruísmo (SOMMER-VILLE, 2009 apud RUIZ, 2015, p. 67). Neste sentido, a consolidação de um sistema de PSA não requer necessariamente uma valoração econômica completa dos serviços ambientais (benefícios dos pagadores), nem uma análise dos retornos financeiros dos usos da terra alternativos (custos de oportunidade dos provedores). Essas valorações podem ser úteis no processo de negociação do preço a ser pago. Entretanto, qualquer preço que seja negociado entre as partes pode ser o certo se elas estiverem satisfeitas com o valor e se houver fonte de financiamento suficiente para manter o sistema de PSA operando (WUNDER E WERTZ-KANOUNNIKOFF, 2009 apud RUIZ, 2015, p. 67).

3 METODOLOGIA

Para o embasamento teórico foram consultadas fontes de referência relativas aos conceitos de Pagamento por Serviços Ambientais Hídricos (PSAH) e Áreas de Interesse para a Proteção de Mananciais (AIPMs), onde, devido ao aspecto prático relativo à regulamentação e à implementação, foi dada preferência para a consulta à legislação em vigor a nível nacional e estadual referente a esses temas e, no caso das AIPMs, sobretudo ao Atlas dos Mananciais de Abastecimento Público do Estado do Rio de Janeiro. (SEAS, 2023)

A caracterização ambiental foi realizada através de revisão bibliográfica, elencando os temas mais relevantes para conhecimento dos aspectos naturais,

relativos aos meios físico, biótico e socioeconômico e utilizando como recorte espacial o território do município de Nova Friburgo.

A identificação das AIPMs foi feita através do Atlas dos Mananciais e, para geração de mapas, foi feito o download dos arquivos *shapefile* (.shp) disponíveis no banco de dados do Portal GeolNEA, os quais foram gerados na escala de 1:25000.

A identificação e descrição dos mananciais de abastecimento público foi realizada em consulta ao sítio da Concessionária Águas de Nova Friburgo e a relatórios de controle da qualidade da água produzidos pela empresa disponibilizados publicamente para os usuários.

Para a descrição do programa de PSA do Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH) do Rio Dois Rios foram consultadas resoluções regulamentadoras do CBH, notas técnicas e sítio da Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP) e publicações do Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) relativas ao Programa Mananciais e ao Projeto Participativo de Incremento de Serviços Ambientais na Microbacia Alvo (PRISMA) de Barracão dos Mendes. Para a descrição dos resultados deste programa, foram consultados os Relatórios de Rotina Técnica mensais da empresa DHF Consultoria e Engenharia, contratada como fiscalizadora das intervenções nas propriedades, disponíveis para consulta pública no sítio do Sistema de Informações Geográficas e Ambientais SIGA-CEIVAP.

Para a descrição do programa de PSA do CBH Macaé foram consultadas resoluções regulamentadoras do CBH, os produtos elaborados previamente pelo CBH para estruturação do programa e os documentos do edital de lançamento e seus anexos, todos disponíveis no sítio do CBH Macaé.

Dada a característica predominante da pesquisa de foco nas relações dos programas de PSAH com os seus respectivos recortes espaciais, foi apresentada grande quantidade de mapas, adotando uma abordagem de escala do macro para o micro, o que facilita a compreensão da contextualização dos aspectos tratados em cada fase do trabalho. As tabelas foram utilizadas preferencialmente quando da necessidade de facilitar a visualização da relação entre informações e de melhor organização de maior quantidade de dados em destaque.

Para complementar as informações obtidas houve a participação nas plenárias dos CBHs Dois Rios e Macaé e em reuniões virtuais de câmaras técnicas e grupos de trabalho dos mesmos, nas quais pode-se acompanhar as atualizações

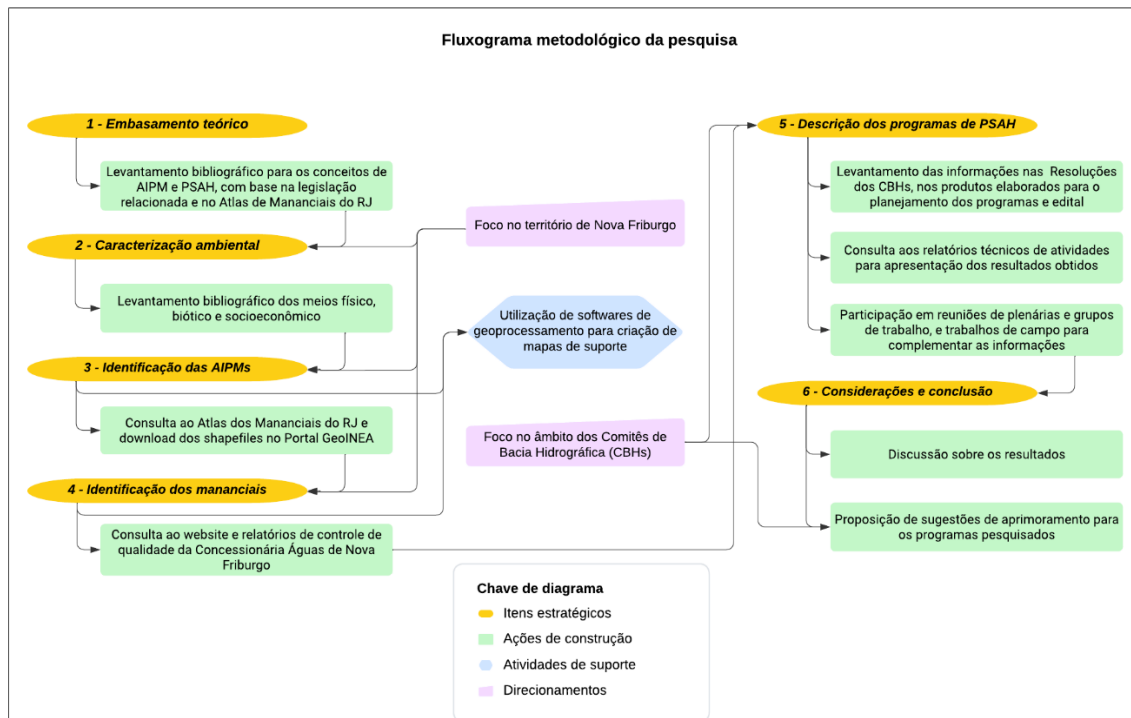
dos programas e coletar informações adicionais a respeito do andamento das iniciativas investigadas. Também foram realizadas visitas técnicas nas microbacias alvo dos programas para coletar registros fotográficos e conhecer as áreas em questão. (Figura 4)

Figura 4 – Atividade de campo em Barracão dos Mendes, Nova Friburgo, RJ



Fonte: O Autor, 2023.

Quadro 3 – Fluxograma metodológico da pesquisa



Fonte: O autor, 2024.

4 RESULTADOS, ANÁLISE E DISCUSSÃO

4.1 Área de estudo

O município de Nova Friburgo localiza-se na Região Serrana do estado do RJ, de acordo com a regionalização oficial do governo definida pela Lei Estadual Nº 1.227/1987 (Figura 5). De acordo com o IBGE (2022) possui um território de 935 km² e população estimada de 191.664 habitantes em 2021, com cerca de 62% residindo na área urbana, de acordo com o Censo Demográfico de 2010. E segundo o PNUD (2022) Nova Friburgo possui um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,745, considerado “alto”.

Figura 5 – Nova Friburgo no contexto das regiões administrativas do RJ



Fonte: Adaptado de CEPERJ, 2022.

Segundo o IBGE, o PIB do município em 2020 era de R\$ 5 bilhões, ocupando a 23ª posição no estado do Rio de Janeiro e 208ª no Brasil. Em 2020, o PIB per capita era de R\$ 29,7 mil, 41º no estado do Rio de Janeiro e 1733º no Brasil.

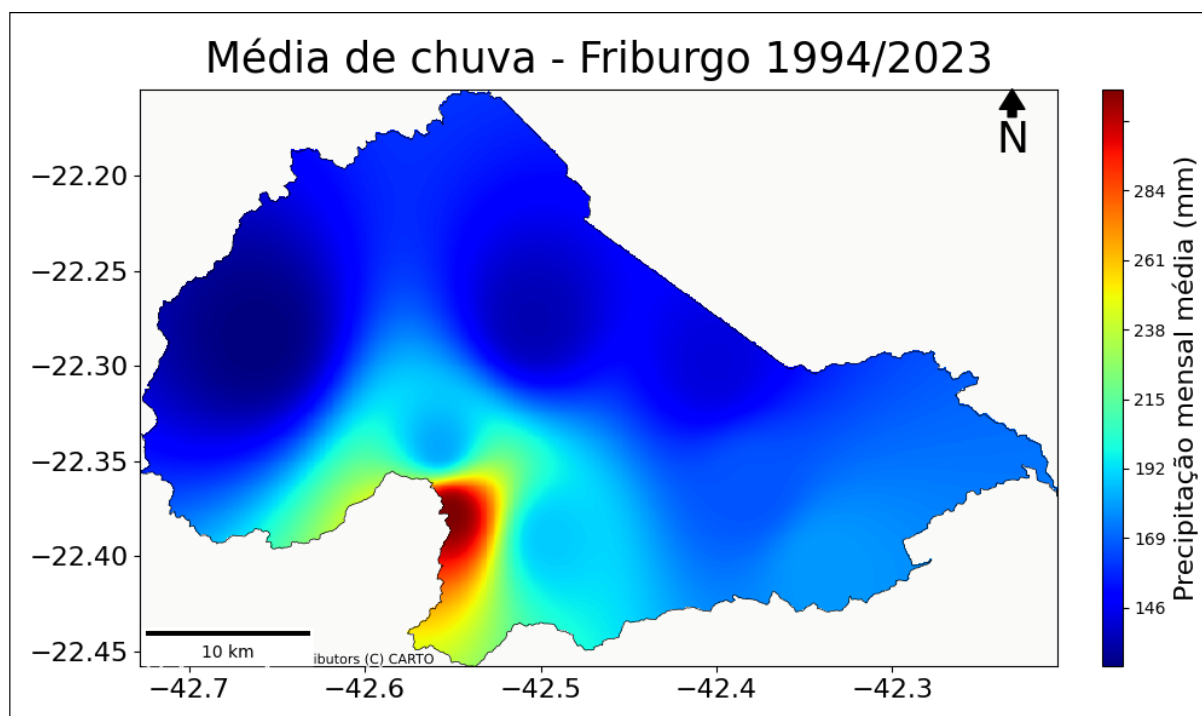
Em 2022, o município possuía um rebanho de 13.000 galináceos (frangos, galinhas, galos e pintos), 5.644 bovinos, 350 ovinos, 330 caprinos, 5.200 suínos e 1.210 equinos. Na lavoura temporária do mesmo ano foram produzidas 12.600 toneladas de tomates e 576 toneladas de mandioca e, na lavoura permanente, 434 toneladas de goiabas, 2.141 toneladas de bananas e 1.345 toneladas de caquis.

Há em Nova Friburgo 29 mil empresas ativas, Entre as principais atividades econômicas de Nova Friburgo estão os setores de serviços, comércio varejista, alimentos, restaurantes, manufatura, indústrias da transformação, construção. O setor de serviços ocupa a primeira posição, com um pouco mais de 11 mil empresas ativas. (Wikipedia, 2023)

4.1.1 Clima

Nova Friburgo possui em seu território, de acordo com a classificação climática de Köppen, os climas subtropical de altitude e subtropical oceânico. De acordo com as normais climatológicas locais, as temperaturas variam de 13,8°C a 24,3°C ao longo do ano, com uma precipitação média anual de 1.585,62 mm (SOBRAL et al., 2018, p. 285) (Figura 6), evaporação média anual de 605,3 mm e umidade relativa média anual de 80% (GUERRA & EHRLICH, 2016, p. 02).

Figura 6 – Chuva anual média (mm) em Nova Friburgo



Fonte: PAIVA, 2023 (repositório).

4.1.2 Geologia, geomorfologia e solos

Os movimentos tectônicos que atuaram durante o Terciário sobre o sudeste da costa brasileira, tiveram como consequência o basculamento da faixa litorânea em três blocos escalonados, dos quais o intermediário originou a Serra do Mar, na qual a região de Nova Friburgo se insere, no segmento denominado Serra dos Órgãos.

O Planalto de Friburgo é uma denominação local do Domínio Morfoestrutural da Região do Planalto e Escarpas da Serra dos Órgãos, tendo por limite a escarpa serrana com vertentes em forte desnível até a baixada litorânea. Possui características peculiares em suas formas de relevo, que têm como forma preponderante um grande número de elevações alongadas residuais.

Nas áreas mais escarpadas, são comuns os grandes afloramentos do substrato rochoso, de natureza granito-gnáissica. As encostas apresentam espessas

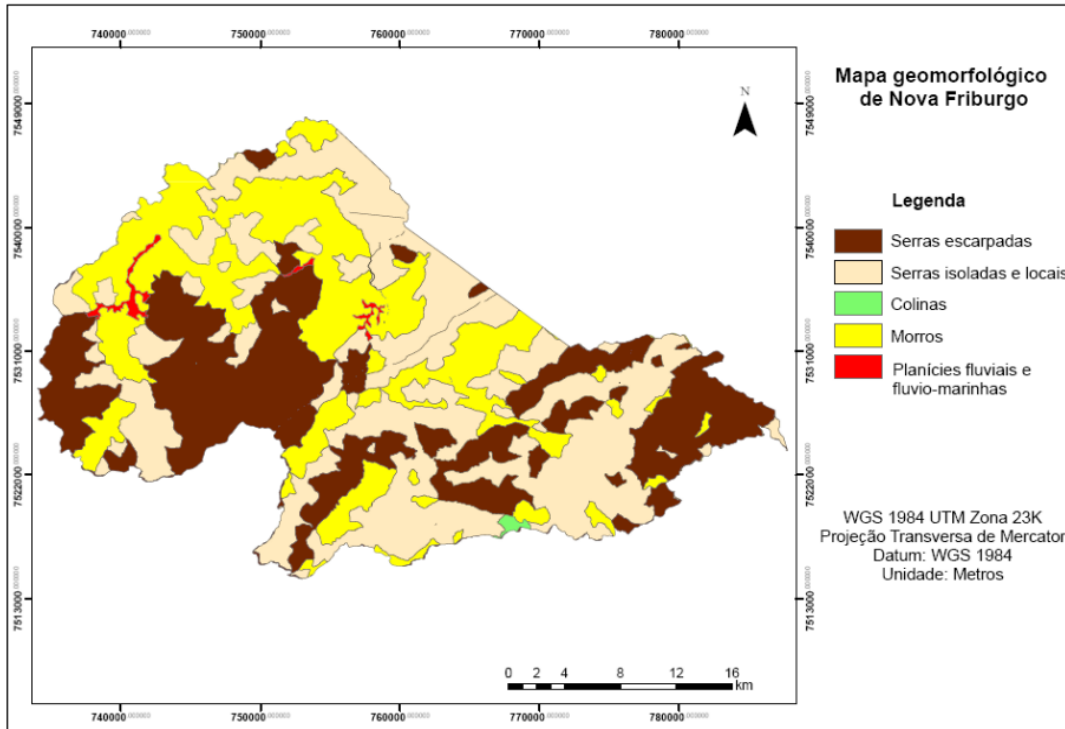
coberturas de solos colúviais e depósitos de tálus e os talwegues dos vales apresentam coberturas aluvionares e colúvio-aluvionares às vezes significativas.

Nova Friburgo está instalada em um vale extenso e largo, que se estende na direção aproximada N-S, preenchido por sedimentos aluvionares, representando a drenagem principal. Este vale está cercado por afloramentos rochosos que se alternam a vales de dissecação associados a estruturas geológicas, por onde quase sempre se desenvolve a urbanização secundária. (Figura 7) (CPRM, 2007, p. 05)

Os tipos de solo para o município são: Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico, Cambissolo Háplico distrófico, Gleissolo Háplico distrófico, Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, Neossolos Litólicos distróficos e Afloramentos Rochosos (Figura 8). (RODRIGUES, 2013, p. 52)

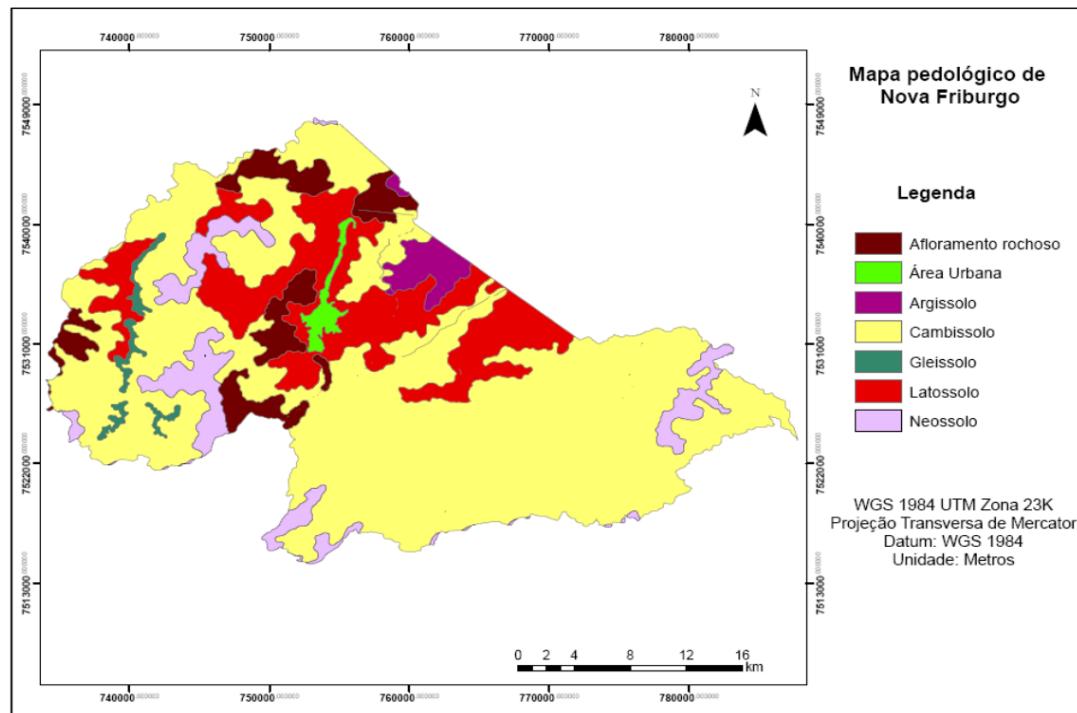
Destaca-se a presença dos Cambissolos, solos minerais que, juntamente com os Neossolos, predominam em relevos com declives mais acentuados, característicos de regiões serranas, nas quais há pouco desenvolvimento dos solos, sendo esses pouco espessos e lixiviados, e suas características são em geral bastante influenciadas pelo material de origem. Já os Latossolos Vermelho-Amarelos ocorrem em áreas com menor declividade, apresentam menores teores de bases e saturação com alumínio mais elevada e há a presença de horizonte superficial mais desenvolvido e rico em matéria orgânica. (EMBRAPA, 2000, p. 14)

Figura 7 – Geomorfologia de Nova Friburgo. Escala 1:500.000



Fonte: RODRIGUES, 2013 (p. 54).

Figura 8 – Pedologia de Nova Friburgo. Escala 1:250.000



Fonte: RODRIGUES, 2013 (p. 55).

4.1.3 Hidrografia

Por estar inserido em uma região com relevo predominantemente montanhoso, o município de Nova Friburgo possui uma densa rede de drenagem compreendendo duas principais bacias hidrográficas: a do rio Grande e a do rio Macaé. A primeira está inserida na Região Hidrográfica VII – Rio Dois Rios e a segunda na Região VIII – Rio Macaé, de acordo com a regionalização hidrográfica do estado do RJ. (Figura 9)

Figura 9 – Regiões Hidrográficas do RJ



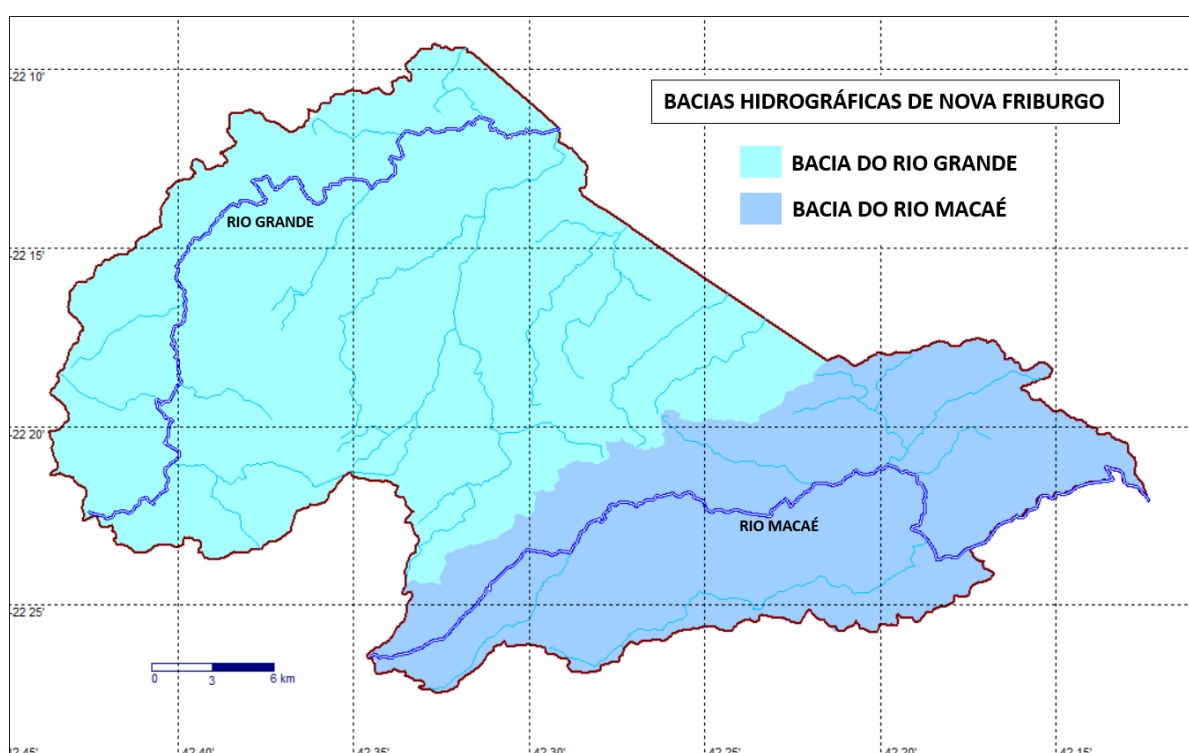
Fonte: Adaptado de OSA, 2023.

As cabeceiras do rio Grande situam-se na vertente interiorana dos conjuntos montanhosos do Pico do Caledônia e Três Picos, os mais altos de toda Serra do Mar e localizados no território de Nova Friburgo. À jusante passa por outros municípios até chegar ao município de São Fidélis, onde se conflui com o rio Negro e forma o rio Dois Rios, que deságua na margem direita do rio Paraíba do Sul e dá nome à região hidrográfica e ao CBH respectivo.

O rio Macaé nasce no planalto de Macaé de Cima, também em Nova Friburgo, no médio curso serve de limite entre os municípios de Casimiro de Abreu e Macaé e por fim adentra o território desde último até desaguar no oceano Atlântico.

Além desses dois rios principais, destacam-se outros como o rio Bengalas, o rio Cônego e o rio Santo Antônio, pertencentes à bacia do rio Grande e que cortam a área mais urbanizada do município; e o rio Bonito e o córrego Boa Esperança, principais afluentes do rio Macaé no território municipal. (Figura 10) Alguns rios e córregos da bacia do rio Grande não deságuam no rio principal no território Nova Friburgo, fluindo diretamente ao município vizinho de Bom Jardim.

Figura 10 – Bacias hidrográficas de Nova Friburgo



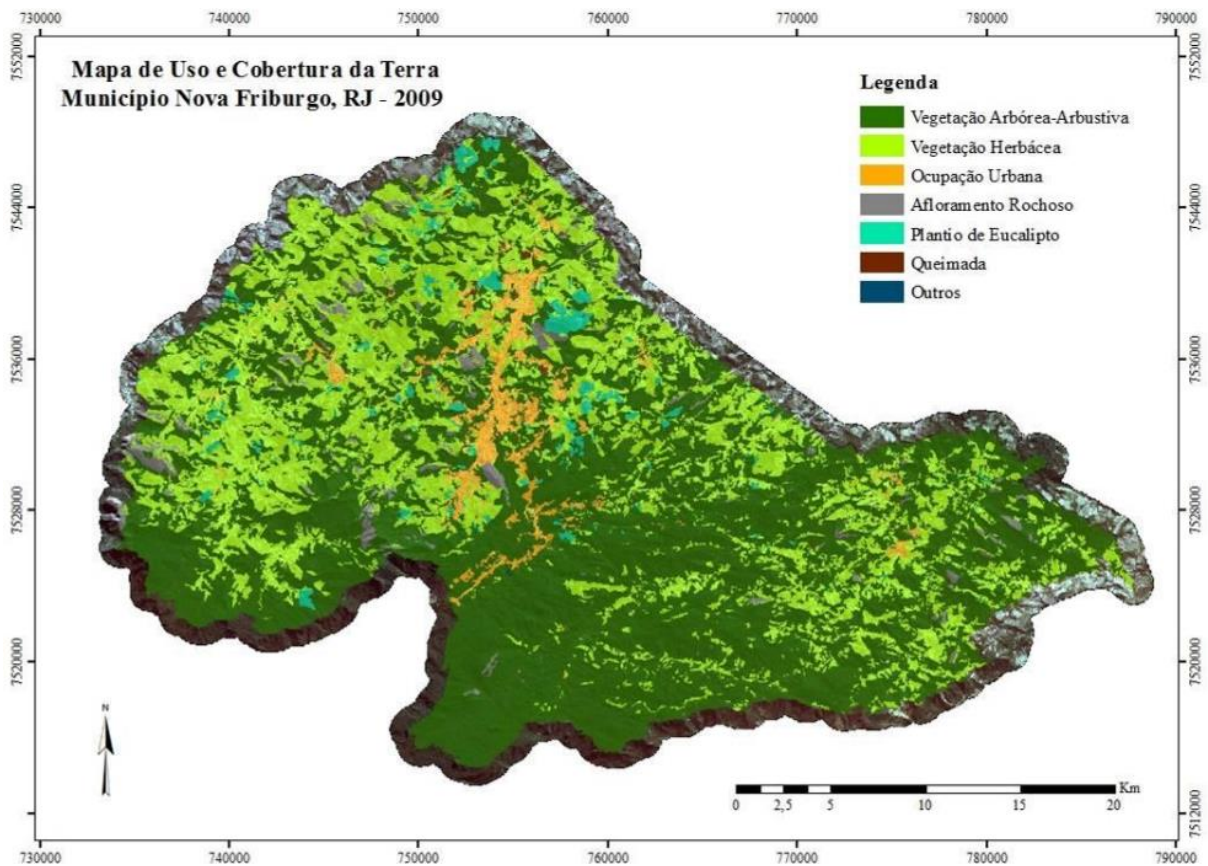
Fonte: O autor, 2023.

4.1.4 Cobertura vegetal e uso do solo

Quanto ao uso e cobertura do solo, Nova Friburgo está inserido integralmente no bioma da Mata Atlântica, com predominância do domínio da floresta ombrófila densa submontana a altomontana, além de pequenos fragmentos de floresta

estacional semidecidual, campos de altitude e afloramentos rochosos. Segundo GARCIA & FRANCISCO (2013) possui cerca de 60% de cobertura arbórea-arbustiva nativa, na qual encontram-se a maior parte das nascentes e mananciais de abastecimento público do município. Vegetação herbácea ocupa 32% do território, tecido urbano 4%, eucalipto 2% e afloramento rochoso 2%. (Figura 11)

Figura 11 – Cobertura do solo em Nova Friburgo



Fonte: GARCIA & FRANCISCO, 2013 (p. 3270)

4.2 Estruturas de gerenciamento relacionadas

Os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs), estabelecidos pela Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) (BRASIL, 1997) são entes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), e constituem basicamente uma espécie de “parlamento das águas”, espaço em que representantes da comunidade e dos usuários de água de uma bacia hidrográfica

discutem e deliberam a respeito da gestão dos recursos hídricos compartilhando responsabilidades de gestão com o poder público. (ANA, 2023)

Já os Planos de Recursos Hídricos são, de acordo com a PNRH (Arts. 6º e 8º), “planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implementação da PNRH e o gerenciamento dos recursos hídricos” e “serão elaborados por bacia hidrográfica, por Estado e para o País.” Em outras palavras, são os grandes norteadores das políticas ambientais a serem executadas a médio e longo prazo no âmbito das bacias ou regiões hidrográficas.

A nível estadual, a Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH), segue diretrizes semelhantes às da PNRH adaptadas à realidade e necessidades do estado. Entre outros componentes do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRH), destaca-se do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FUNDRHI), cuja criação foi prevista no Art. 47 da PERH. A cobrança pelo uso da água, atualmente, é a principal fonte de arrecadação do FUNDRHI. Conforme mencionado no Art. 49, Inciso I, a aplicação dos recursos do FUNDRHI deve ser orientada pelo Plano de Bacia Hidrográfica, pelo Plano de Aplicação Plurianual (PAP) e os valores arrecadados devem ser aplicados na região ou bacia hidrográfica em que foram gerados. (BARCELOS, 2023, p. 19)

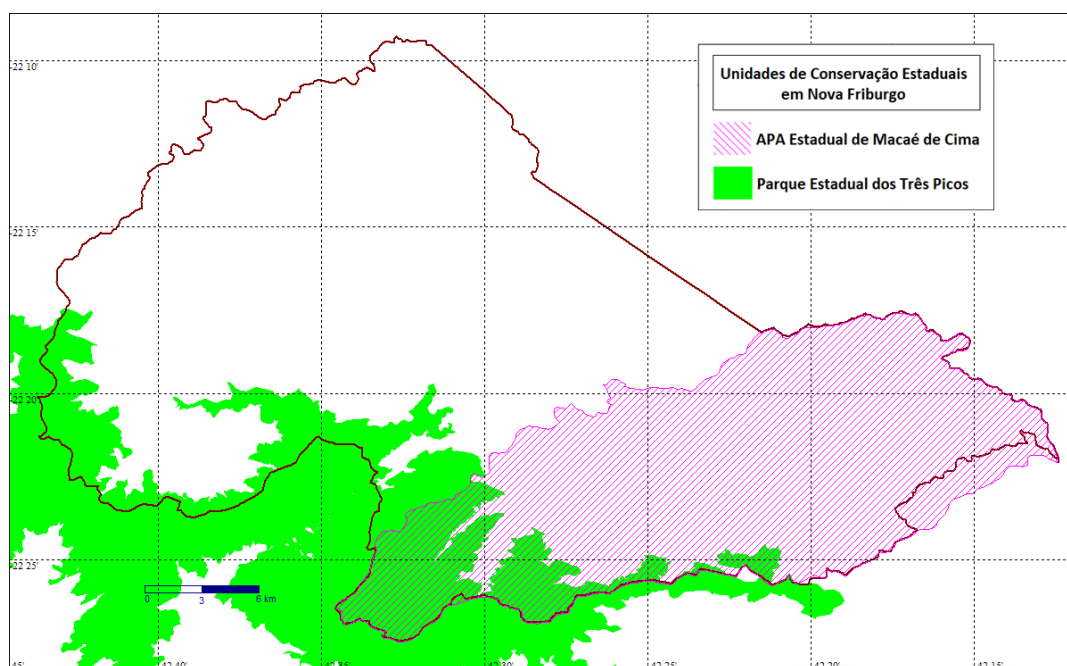
4.2.1 Instituto Estadual do Ambiente – INEA

O Instituto Estadual do Ambiente – INEA é uma autarquia integrante da Administração Pública estadual indireta, vinculada à Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade (SEAS). Compete ao INEA executar as políticas estaduais de meio ambiente, recursos hídricos e recursos florestais adotadas pelos poderes Executivo e Legislativo do Estado do Rio de Janeiro. O órgão integra o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRH) e o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

O INEA está presente em Nova Friburgo através da Superintendência Regional do Rio Dois Rios – SUPRID e é órgão gestor de duas unidades de

conservação em Nova Friburgo: o Parque Estadual dos Três Picos e a Área de Proteção Ambiental Estadual de Macaé de Cima, ambas abrangendo as cabeceiras das duas bacias hidrográficas do município e tendo a proteção dos recursos hídricos como um de seus principais objetivos de acordo com seus decretos de criação. (Figura 12)

Figura 12 – Unidades de conservação estaduais em Nova Friburgo



Fonte: O autor, 2023 (com dados disponibilizados por INEA, 2022b).

4.2.2 Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Dois Rios

Segundo a regionalização adotada pelo Governo do Estado (ver Figura 12) para a gestão hídrica e ambiental de seu território e prevista no Art. 4º da PERH (RIO DE JANEIRO, 1999), a bacia hidrográfica do rio Grande faz parte da Região Hidrográfica VII – Rio Dois Rios (RH VII) (Figura 13), cujos rios principais são o Bengalas, o Negro, o Grande e o Dois Rios, pertencentes à margem direita do curso médio inferior do rio Paraíba do Sul.

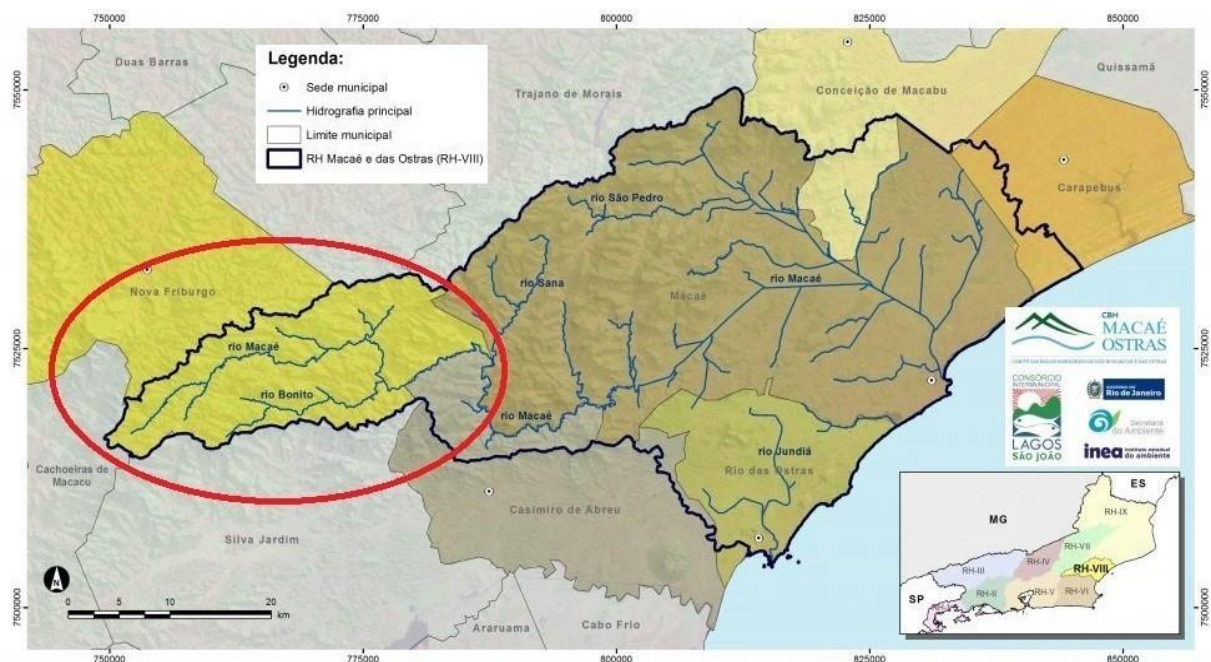
Para promover a gestão da água na RH VII, o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Dois Rios (CBH-R2R) foi reconhecido e qualificado pelo Decreto Estadual Nº

4.2.3 Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Macaé

O CBH dos Rios Macaé e das Ostras (CBH-Macaé) foi instituído pelo Decreto Estadual N° 34.243/2003 (RIO DE JANEIRO, 2003) e abrange as bacias hidrográficas dos rios Macaé, das Ostras e da Lagoa Imboassica, que compõem a Região Hidrográfica VIII (RH-VIII) do estado do Rio de Janeiro. Abrange seis municípios, quais sejam: Macaé, situado integralmente na área da bacia, e Nova Friburgo, Rio das Ostras, Casimiro de Abreu, Carapebus e Conceição de Macabu, situados parcialmente na área da bacia. (Figura 14)

O Consórcio Intermunicipal para Gestão Ambiental da Bacia da Região dos Lagos, do Rio São João e Zona Costeira, comumente chamado de Consórcio Intermunicipal Lagos São João (CILSJ), é a atual entidade delegatária para cumprir as funções da agência de bacia do CBH-Macaé, sendo o atual contrato vigente até 31/12/2027. (CILSJ, 2023)

Figura 14 – RH VIII - Rios Macaé e das Ostras



Nota: A elipse vermelha destaca o território de Nova Friburgo inserido na RH VIII.

Fonte: adaptado CBH-MACAÉ, 2023a.

4.2.4 Esfera municipal

Por fim, relacionado ao gerenciamento de meio ambiente e recursos hídricos, a nível municipal destaca-se a Secretaria Municipal de Meio Ambiente Desenvolvimento Urbano Sustentável (SEMMADUS), que administra cinco unidades de conservação, porém a maioria delas sobrepõe-se às UC estaduais citadas anteriormente, além de não possuírem estruturas de gestão, chefias e recursos humanos e financeiros para o seu funcionamento adequado. No entanto, as mesmas geram recursos para a municipalidade através de repasses do ICMS Ecológico, mas até o momento não há regulamentação para que esses recursos sejam aplicados na gestão ambiental/hídrica do território municipal.

4.3 **Mananciais de abastecimento público em Nova Friburgo**

Segundo SEAS (2023, p. 20) mananciais de abastecimento público são corpos hídricos subterrâneos ou superficiais, fluentes, emergentes ou em depósito, efetiva ou potencialmente utilizáveis para o abastecimento público. Constituem parte integrante dos sistemas de abastecimento de água para consumo, fornecendo água bruta a uma comunidade para fins de consumo doméstico, serviços públicos e outros usos.

Em relação aos instrumentos legais relacionados ao tema no âmbito municipal, há menção aos mananciais na Lei Complementar Nº 24/2006, que trata do Plano Diretor Participativo de Nova Friburgo. Em seu Art. 20, define como diretrizes para a promoção do saneamento ambiental em Nova Friburgo:

- III – proteger os cursos d'água e águas subterrâneas;
- XII – garantir através da gestão ambiental a recuperação e preservação:
 - a) dos mananciais;
 - b) dos remanescentes florestais;
 - c) das matas ciliares;
 - d) das áreas de preservação permanente;
 - e) das unidades de conservação ambiental.

E no Art. 95, inciso V: “promover a proteção das áreas de nascentes e mananciais de abastecimento de água do município.”

Como mostrado anteriormente, Nova Friburgo possui uma densa rede de drenagem natural derivada de seu relevo montanhoso e a grande cobertura de vegetação nativa predominante em sua área garante a quantidade de água necessária para o abastecimento de sua população, sem depender de sistemas consorciados regionais e/ou captações fora de seu território.

Desde 2009, o serviço público de abastecimento de água no município foi concedido para o Grupo Águas do Brasil, uma das maiores *holdings* do setor de concessões privadas prestadoras de serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos no país. Para isso foi criada a Concessionária Águas de Nova Friburgo, a qual distribui a água para a população e opera as Estações de Tratamento de Água (ETAs) e as Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) do município.

Como a Concessionária Águas de Nova Friburgo é a única responsável legal pelo abastecimento público de Nova Friburgo, para o estudo as AIPMs do município, basta identificar as microbacias contribuintes das captações/ETAs operadas pela empresa. A mesma fornece informações básicas sobre cada ETA em seu *website* na internet, as quais serão resumidas nessa seção antes de serem analisadas as AIPMs propriamente ditas à luz dos critérios definidos no Atlas dos Mananciais do RJ.

Nova Friburgo possui 13 ETAs, que atendem a seis sistemas de abastecimento (Tabela 3 e Figura 15).

Tabela 3 – Sistemas de abastecimento e ETAs em Nova Friburgo

Bacia hidrográfica	Sistema de abastecimento	Estação de tratamento	Código AIPM	Captações	População atendida	Capacidade de tratamento	Coordenadas geográficas
Rio Grande	Sede	Bela Vista	RH VII 29	Ribeirão de São José	3.998	15 l/s	-22°17'35,82" -42°28'56,04"
		Caledônia	RH VII 37	Rio Caledônia e Córrego Cascatinha	20.959	60 l/s	-22°20'70,71" -42°33'52,48" (Rio Caledônia)
		Rio Grande de Cima	RH VII 38	Rio Grande	77.042	280 l/s	-22°13'16,61" -42°34'90,33"
		Debossan	RH VII 33	Rio Debossan	44.695	160 l/s	-22°21'46,43" -42°31'38,22"
		Curuzu	RH VII 31	Afluente do Córrego Curuzu	6.614	40 l/s	-22°17'29,52" -42°30'31,08"
	Campo do Coelho	Amparo	RH VII 27	Córrego do Buraco	2.995	5 l/s	-22°16'21,97" -42°26'48,44"
		Santana	RH VII 39	Córrego do Roncador	1.150	1 l/s	-22°17'17,22" -42°36'59,28"
		Jason	RH VII 40	Afluente do Córrego do Roncador	780	2 l/s	-22°16'44,23" -42°37'13,15"
		Santa Cruz	RH VII 41	Córrego João Brandi	338	1 l/s	-22°19'20,67" -42°40'57,73"
		Riograndina	RH VII 35	Córrego São Miguel	2.777	12 l/s	-22°10'34,60" -42°32'80,73"
Rio Macaé	Lumiar	RH VIII 14	Córrego Santa Margarida	2.520	10 l/s	-22°20'45,50" -42°18'60,77"	
	São Pedro	RH VIII 15	Rio Tapera e Córrego Sibéria	1.985	10 l/s	-22°18'49,19" -42°20'30,43" (Rio Tapera)	

Fonte: O autor, 2023 (com dados disponibilizados por ÁGUAS DE NOVA FRIBURGO, 2022).

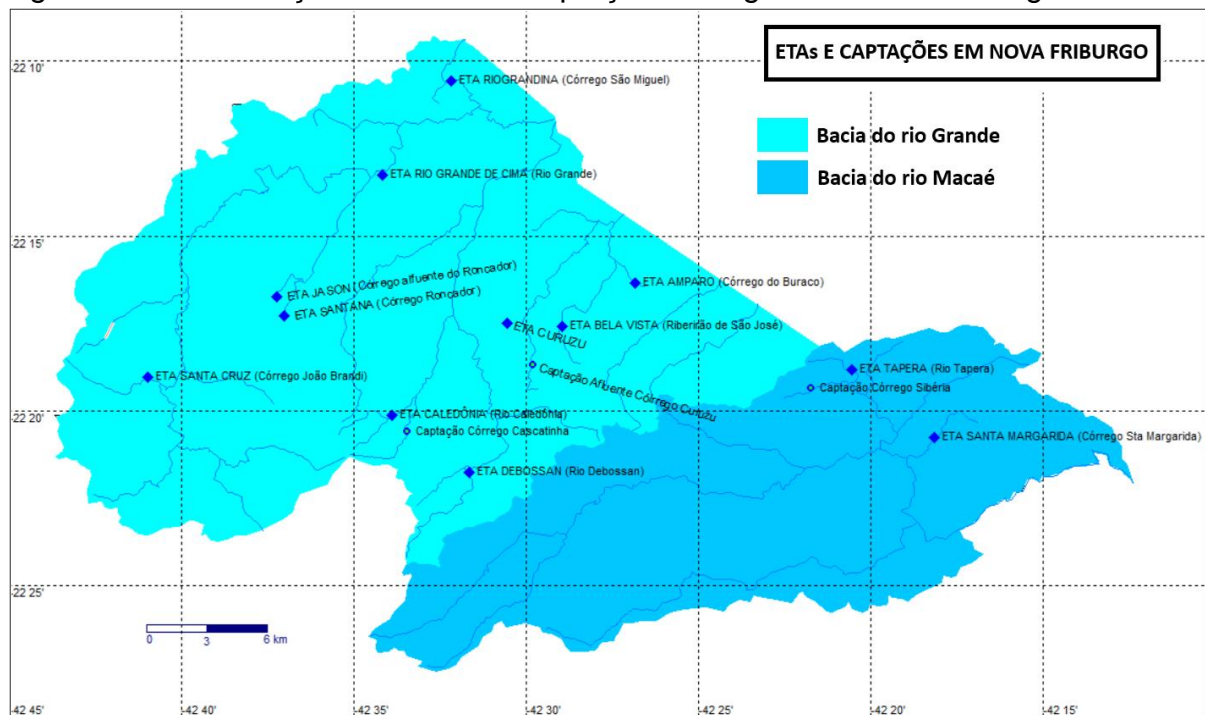
De acordo com ÁGUAS DE NOVA FRIBURGO (2022), juntas, as ETAs tratam, em média, 50 milhões de litros de água por dia. A Águas de Nova Friburgo mantém atualizadas as informações da qualidade de água distribuída à população, disponibilizando os relatórios em seu *website*. Neles é possível visualizar os

resultados dos testes laboratoriais realizados para controlar a qualidade da água consumida, de acordo com a regulamentação técnica em vigor no país: o Decreto Federal Nº 5.440/2005, e as Portarias Nº 888/2021 e Nº 2472/2021; ambas do Ministério da Saúde que definem, dentre as obrigações dos responsáveis pela operação do sistema de abastecimento de água:

- a) Realizar o controle da qualidade da água;
- b) Garantir a operação e a manutenção das instalações destinadas ao abastecimento de água potável;
- c) Manter registros e fornecimento de informações periódicas às autoridades de saúde pública a respeito da qualidade da água.

Ainda segundo informações disponibilizadas por ÁGUAS DE NOVA FRIBURGO (2022) toda a água captada no município é enquadrada como corpo de Água Doce de Classe 2, que pode ser destinada ao abastecimento para consumo humano, após tratamento, conforme resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005. E todas as captações são superficiais e por gravidade. (NOVA FRIBURGO, 2015).

Figura 15 – Localização das ETAs e captações de água em Nova Friburgo



Fonte: O autor, 2023 (com dados disponibilizados por ÁGUAS DE NOVA FRIBURGO, 2022).

4.4 AIPMs e PSAH na bacia do rio Grande em Nova Friburgo

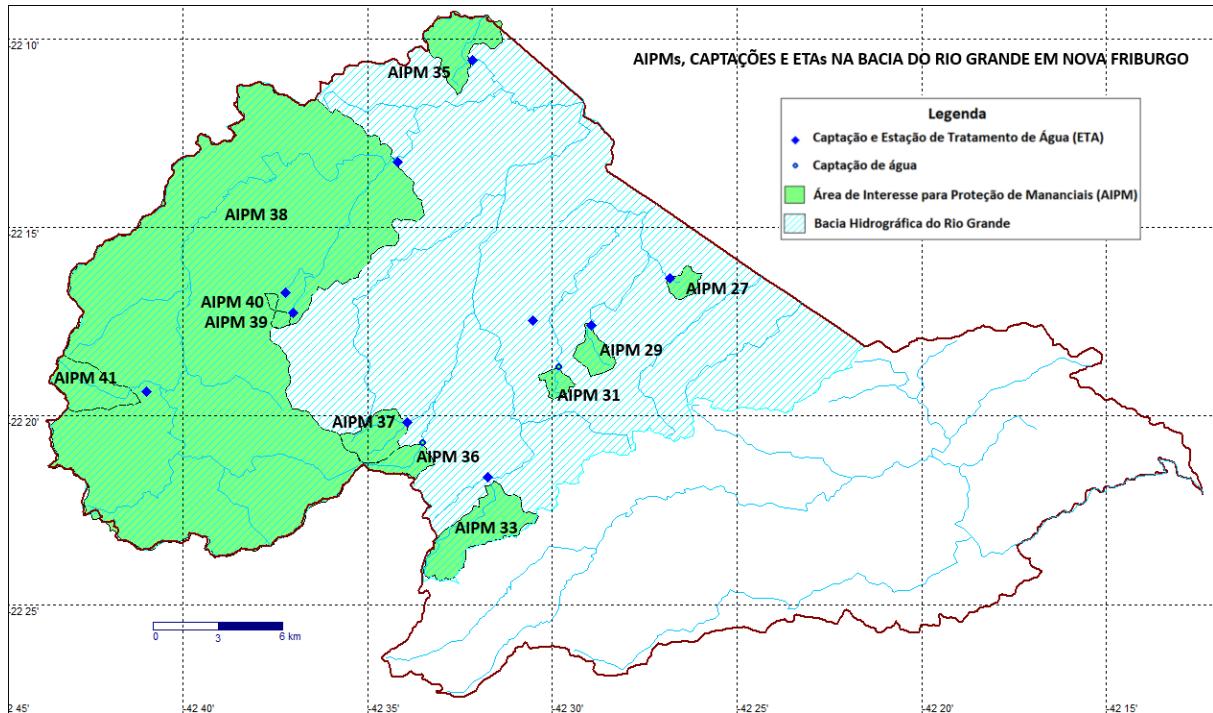
A porção da bacia do rio Grande situada no município de Nova Friburgo possui 11 AIPMs relacionadas a pontos de captação de água para abastecimento público. (Tabela 4 e Figura 16) Além delas, há outras duas AIPMs localizadas parcialmente na área da bacia dentro do município, mas estas estão relacionadas a pontos de captação localizados em outros municípios à jusante, portanto, não serão consideradas na presente pesquisa.

Tabela 4 – Informações das AIPMs da bacia do rio Grande em Nova Friburgo

Código da AIPM	Nome da Captação	Área (ha)	Nível de sobrepos.	Cobertura Florestal (%)	APP passível de restauração (ha)	Áreas prioritárias para restauração florestal – APRF (ha)	
						Alta prioridade	Muito alta prioridade
27	Amparo	159,16	4	89,55	5,4	9,17	6,84
29	Bela Vista	262,15	4	83,66	5,07	23,45	17,7
31	Curuzu	143,67	4	100	0	0	0
33	Debossan	1.010,01	3	99,65	1,99	0	0
35	Riograndina	752,77	3	66,5	25,94	110,06	110,66
36	Cascatinha	296,83	3	92,97	18,41	0	18,52
37	Caledônia	498,62	3	84,13	35,82	0,07	71,4
38	Rio Grande de Cima	23.604,09	3	52,77	3.617,22	3.238,08	6.323,86
39	Santana	61,14	4	61,17	5,5	10,23	13,33
40	Jason	35,73	4	48,22	0,01	15,05	3,45
41	Santa Cruz	629,09	4	38,14	84,39	128,44	211,95

Fonte: O autor, 2023 (com dados disponibilizados por SEAS, 2023 (p. 386, 389, 397)).

Figura 16 – AIPMs na bacia do rio Grande em Nova Friburgo



Fonte: O autor, 2023 (com dados disponibilizados por GeolNEA).

A AIPM 38 (Rio Grande de Cima), com 23.604 hectares, e a AIPM 33 (Debossan), com 1.010 hectares atendem juntas a 121.737 habitantes do distrito-sede, protegendo assim mananciais de extrema relevância na região, em função da representatividade da população atendida (aproximadamente 63%).

A AIPM 38 (Rio Grande de Cima) se destaca ainda por ser maior que todas as demais somadas e por ter uma grande área de alta a muito alta prioridade para restauração florestal, incluindo APPs.

As AIPMs 27 (Amparo), 29 (Bela Vista), 31 (Curuzu), 36 (Cascatinha) e 37 (Caledônia) possuem cobertura florestal acima de 80%, o que faz presumir boa qualidade de água para as captações existentes em virtude da proteção do solo contra degradação e atividades poluentes.

As AIPMs 31 (Curuzu) e 33 (Debossan) praticamente não possuem áreas para restauração, o que não as torna propícias para projetos de recuperação, mas sim para incentivo à manutenção de seu uso e cobertura do solo atuais.

E, por fim, todas as AIPMs possuem nível de sobreposição 3 ou 4, o que significa que contribuem também para o abastecimento de núcleos populacionais à jusante, localizados em outros municípios, tornando-as estratégicas para programas

e projetos visando à promoção da qualidade e quantidade de água produzida na bacia.

4.4.1 Programa Mananciais/CEIVAP

O Programa Mananciais, idealizado e desenvolvido pelo CEIVAP, consiste no desenvolvimento e execução de ações para aumentar a disponibilidade hídrica e melhorar a qualidade das águas do Paraíba do Sul e de seus afluentes. Seu principal objetivo é proteger, manter, recuperar, expandir e assegurar a oferta de serviços ecossistêmicos que contribuam para a manutenção da qualidade e regulação da disponibilidade da água de mananciais estratégicos na bacia. (CEIVAP, 2023a)

O Projeto Participativo de Incremento de Serviços Ambientais na Microbacia Alvo (PRISMA) é um instrumento central do Programa Mananciais que consiste em um projeto à nível executivo, elaborado de forma participativa e colaborativa entre técnicos, proprietários ou possuidores de imóveis rurais, para diagnóstico socioambiental e priorização de intervenções economicamente viáveis e socialmente justas sobre a paisagem visando o incremento da oferta de serviços ambientais na microbacia alvo. (CEIVAP, 2019, p. 26)

Os PRISMAs contemplam intervenções – obras e serviços a serem executados na microbacia alvo – divididas nas seguintes categorias:

- a) Intervenções para conservação dos serviços ecossistêmicos, que incluem: cercamento, prevenção à incêndios e controle de espécies invasoras.
- b) Intervenções para recuperação dos serviços ecossistêmicos: as práticas mecânicas de conservação do solo, práticas edáficas de conservação do solo, manejo de pastagens, integração lavoura pecuária e floresta, práticas vegetativas de conservação do solo e recomposição da vegetação nativa.
- c) Intervenções para desenvolvimento territorial: saneamento rural, criação de RPPNs, Pagamento por Serviços Ambientais (PSA),

certificação de produtos agroflorestais, uso racional da água na produção agropecuária. (CEIVAP, 2023a)

O Programa Mananciais é composto por ciclos, e no 1º Ciclo, que compreende o período previsto de 2020 a 2024, a microbacia do Barracão dos Mendes, em Nova Friburgo, foi contemplada, assim como outras microbacias selecionadas na bacia do rio Paraíba do Sul. Ao CBH-R2R coube deliberar sobre a indicação da microbacia alvo e definir o montante de recursos financeiros do CBH que serão mobilizados para investimento na execução dos PRISMAs na forma de contrapartida financeira. (CEIVAP, 2021a, p.8)

4.4.2 Projeto Diagnóstico e Intervenção

O Programa de Ações do Plano de Bacia da RH VII trata da proposição de ações e intervenções na região hidrográfica do rio Dois Rios, visando prevenir, mitigar e minimizar os problemas relacionados aos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, identificados durante a elaboração do Diagnóstico e Prognóstico da RH-VII, de forma a promover os usos múltiplos e a gestão integrada.

O Programa de Ações é composto por seis agendas, sendo a quarta delas a Agenda de Infraestrutura Verde, que segundo CBH-R2R (2021, p. 346):

Envolve ações de recuperação ambiental e manejo do solo, política de pagamento por serviços ambientais do CBH-R2R, discussão sobre o ordenamento territorial e manejo do solo nas áreas rurais. Também compreende ações para mitigar os impactos unitários e sinérgicos das PCHs nos recursos hídricos.

O CBH-R2R identificou a necessidade de desenvolver projetos pilotos em áreas prioritárias e implementar ações necessárias para melhoria da qualidade e quantidade de água na RH VII. E, neste sentido, criou o Projeto Diagnóstico e Intervenção (PDI) que incentiva e promove a adoção de boas práticas agrícolas e socioambientais, tornando-se a política de PSA do CBH. A ideia é que os proprietários das terras situadas nas áreas que receberão projetos de intervenção sejam sensibilizados e mobilizados a participar do projeto, sendo elaborados,

conjuntamente, planos de ação e formalizados acordos para execução dos projetos nas microbacias alvo. (CBH-R2R, 2020)

4.4.2.1 Objetivos

O PDI possui como objetivo geral promover boas práticas socioambientais, com vistas a garantir a segurança hídrica e o provimento de serviços ecossistêmicos na RH VII. E possui os seguintes objetivos específicos de forma resumida:

- a) Contribuir com a melhoria das condições técnicas e econômicas dos produtores rurais;
- b) Subsidiar iniciativas de proteção dos recursos hídricos, com base nos instrumentos normativos federais e estaduais para a proteção APPs;
- c) Promover maior integração à agenda das UCs existentes na RH VII;
- d) Construir e consolidar arranjos institucionais regionais e/ou locais;
- e) Implementar uma rede de monitoramento de quantidade e qualidade de água;
- f) Promover ações de comunicação e divulgação das ações do projeto nas áreas alvo.
- g) Investir em ações que fomentem a sustentabilidade financeira do projeto. (CBH-R2R, 2020, p. 14 e 15)

4.4.2.2 Operacionalização

A principal fonte de recursos financeiros para execução do PDI provém da cobrança pelo uso da água na RH VII. O CBH-R2R deliberou um montante de R\$ 1,5 milhão destinado a viabilizar a implementação deste projeto, estando previsto em seu Plano de Aplicação Plurianual (PAP). (CBH-R2R, 2020, p. 27) Além disso, visando ampliar a capacidade de atuação do projeto, serão levantadas possíveis

fontes de recursos financeiros externos para cofinanciamento das ações de diagnóstico e intervenção, assim como ocorreu com o Programa Mananciais, (CBH-R2R, 2020, p. 26) que aportou R\$ 2,5 milhões. (CEIVAP, 2021d, p. 52), totalizando R\$ 4 milhões durante o período de execução de 2020 a 2024.

O PDI é executado com o apoio técnico e operacional da AGEVAP, entidade delegatária com funções de agência de bacia do CBH-R2R, tendo a Unidade Descentralizada 3 da AGEVAP (UD3 AGEVAP) como responsável pelo atendimento exclusivo ao CBH-R2R. (CBH-R2R, 2020, p. 21) A AGEVAP também promove articulações institucionais para apoio à execução do projeto.

4.4.2.3 Metodologia

De acordo com a Resolução CBH-R2R N° 66 o CBH entendeu “ser estratégico identificar áreas prioritárias para fins de investimentos e adotar a lógica de aplicação de “recursos semente”, isto é, um montante a ser investido em ações que tenha alto potencial de sensibilização da comunidade”. (CBH-R2R, 2020, p. 15)

Essa identificação foi orientada pelos estudos publicados no Atlas dos Mananciais de Abastecimento Público do Estado do RJ, o qual aponta áreas de “alta” a “muito alta” prioridade para a proteção nas AIPMs da RH VII. Tais áreas caracterizam-se, principalmente, pelos índices elevados de fragilidade ambiental, composta pela degradação das APPs e pela suscetibilidade à erosão. (CBH-R2R, 2020, p. 16)

Além das APRFs, as áreas alvo do projeto, inicialmente priorizadas pelo CBH-R2R, foram caracterizadas com vistas a apresentar um panorama geral do uso e ocupação do solo, exportação de sedimentos e o comportamento fundiário, com base nos dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR). (CBH-R2R, 2020, p. 28)

Por fim, foi elaborada a Nota Técnica AGEVAP N° 129/2018/DRH, que teve como objetivo apoiar o CBH-R2R na priorização de áreas para fins de investimento de recursos da cobrança pelo uso da água, incluindo o PDI. (Figura 17)

A execução do PDI, seguindo as prioridades determinadas, se realizará ao passo que novos recursos sejam destinados ao projeto pelo CBH-R2R, que poderá também articular-se com parceiros para executá-las. Ficará a cargo da AGEVAP

buscar outras fontes de financiamento para execução das demais fases. (CBH-R2R, 2020, p. 28)

De maneira geral, cada fase será executada por meio das seguintes etapas:

- a) Levantamento de dados para fins de diagnóstico e articulação institucional;
- b) Definição de critérios para identificação das áreas de intervenção;
- c) Elaboração do plano de ação e arranjo de parcerias para execução das atividades;
- d) Monitoramento qualiquantitativo da água;
- e) Comunicação e divulgação.

Figura 17 – Priorização de áreas para recuperação de mananciais na RH VII



Fonte: Adaptado de CBH-R2R, 2020 (p. 19).

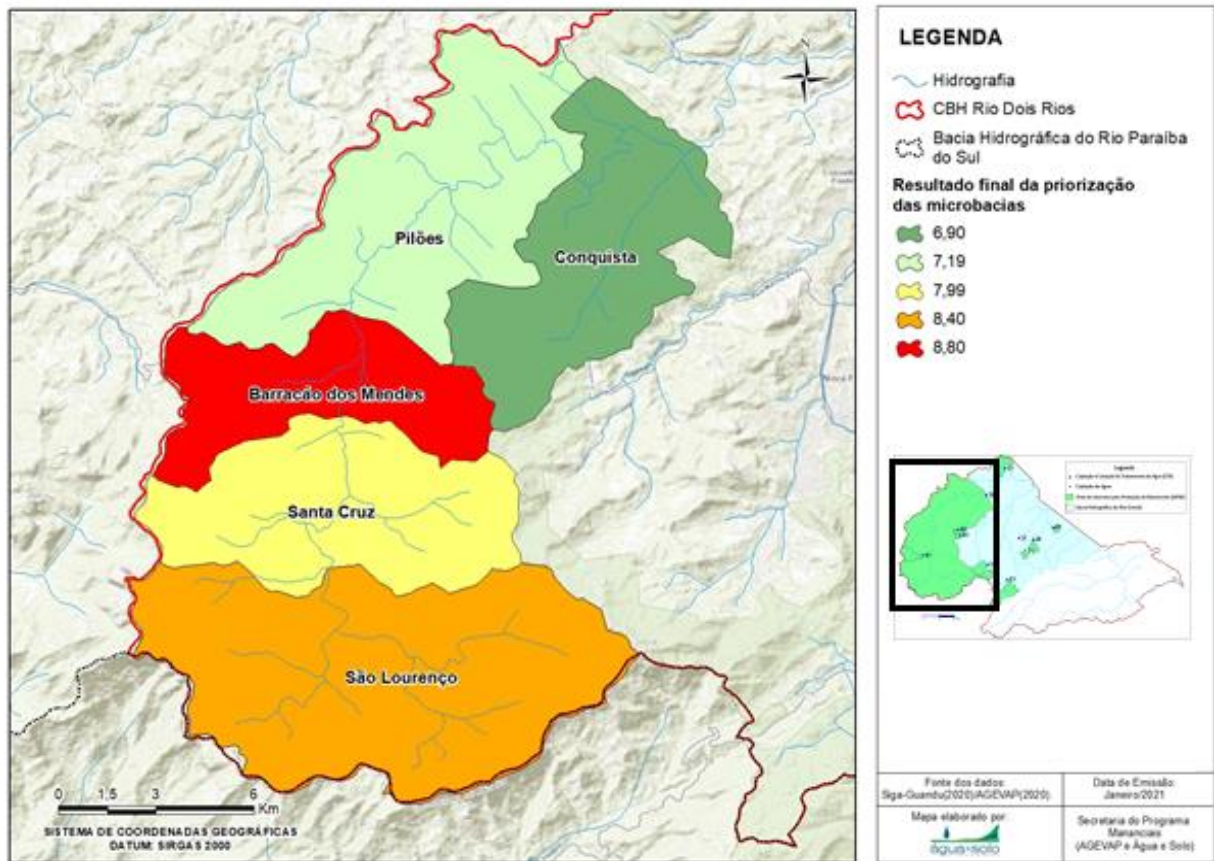
Atualmente o projeto está na Fase I, que contempla a região/microbacia do alto curso do rio Grande, correspondente à AIPM 38. A referida AIPM, inserida integralmente no território de Nova Friburgo, possui 236,02 km² de área total, nível 3 de sobreposição e foi delimitada de acordo com a localização da captação de Rio Grande de Cima, no curso do rio Grande, onde há a respectiva ETA, operada pela concessionária Águas de Nova Friburgo, que atende a uma população de 77.042

peças e possui uma capacidade de tratamento de 280 l/s. Ainda segundo AGEVAP (2018, p. 4) a AIPM 38 atende a uma população estimada de 157.861 pessoas (considerando os núcleos populacionais de outros municípios à jusante inseridos nas AIPMs sobrepostas),

Como a SEAS (2023, p. 102) recomenda priorizar AIPMs de até 20 mil ha para adoção de estratégias de proteção de mananciais, a AIPM 38 foi subdividida em cinco microbacias: São Lourenço; Santa Cruz; Barracão dos Mendes; Conquista e Pilões. Esta divisão, inicialmente, segue a metodologia adotada pelo finalizado Programa Rio Rural, definindo como microbacias os espaços geográficos delimitados pela rede hídrica (rios, córregos, nascentes, aquíferos). (CBH-R2R, 2020, p. 30)

Em 2021 o CEIVAP elaborou o documento Memorial Descritivo Referente à Priorização de Microbacias no Âmbito do CBH-R2R, o qual estabelece que a seleção da microbacia alvo deve primar pela escolha de uma que coadune as maiores probabilidades de êxito no incremento de serviços ambientais hídricos e promoção do desenvolvimento territorial a partir da implantação do Programa Mananciais. (CEIVAP, 2021a, p. 9 e 11) A partir da análise integrada dos critérios das dimensões de criticidade ambiental e de mobilização social (considerando o peso de 50% para cada dimensão), obteve-se o resultado da priorização das microbacias. (Figura 18). Resultou prioritária para receber o PRISMA a microbacia de Barracão dos Mendes (CEIVAP, 2021a, p. 26)

Figura 18 – Subdivisão e priorização das microbacias da sub-bacia do alto Rio Grande (AIPM 38), com destaque para a do Barracão dos Mendes, em vermelho



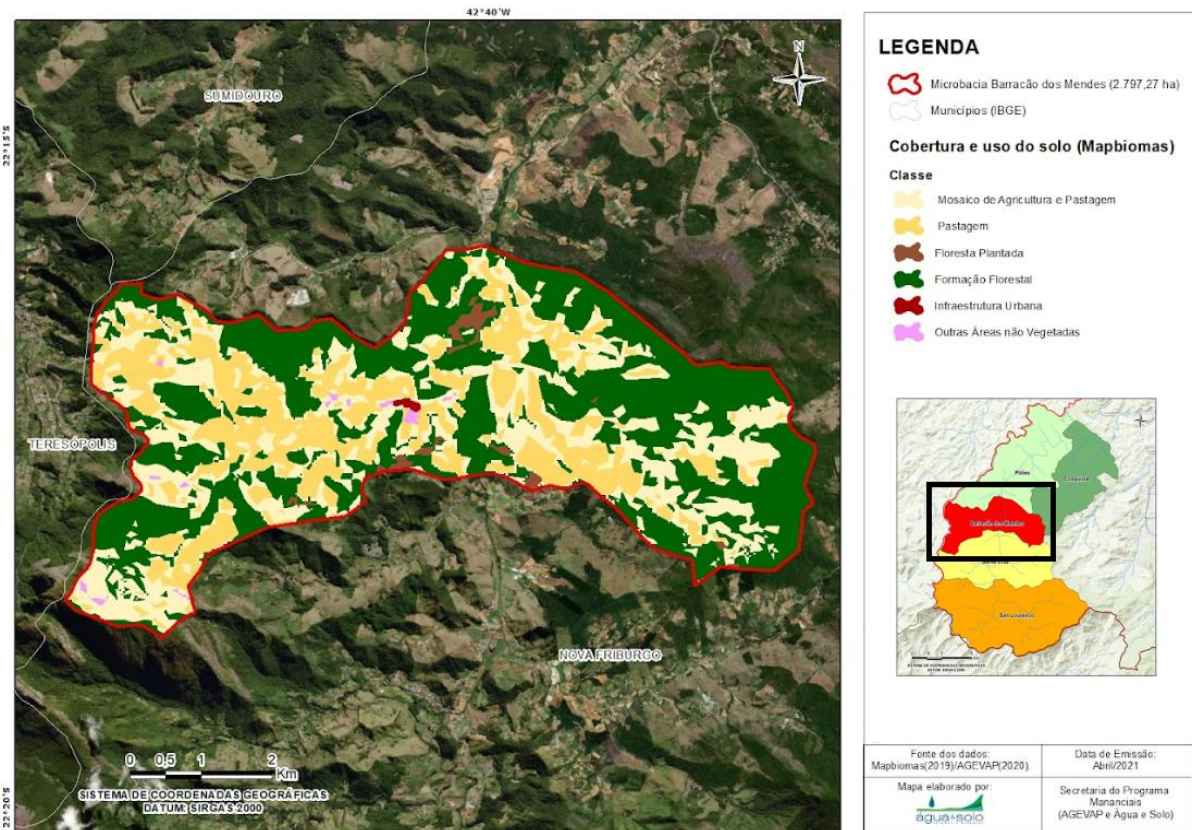
Fonte: Adaptado de CEIVAP, 2021a (p. 28)

4.4.2.4 PRISMA Barracão dos Mendes

A microbacia Barracão dos Mendes, conforme contextualizado anteriormente, está inserida integralmente na sub-bacia do alto curso do Rio Grande, que corresponde à AIPM 38, relativa à captação de Rio Grande de Cima. (ver Figura 16).

Em realidade, apesar de se utilizar o termo “microbacia” para o caso, a área delimitada para o PRISMA corresponde a três microbacias próximas, uma contribuinte do rio Grande em sua margem esquerda (onde fica de fato a localidade denominada como Barracão dos Mendes) e duas na margem direita (onde ficam as localidades conhecidas como Florândia da Serra, Fazenda Rio Grande, Serra Nova e Serra Velha).

Figura 19 – Uso e cobertura do solo na microbacia do Barracão dos Mendes



Fonte: Adaptado de CEIVAP, 2023b.

Possui 2.833,87 ha de área total, sendo a formação florestal a cobertura do solo predominante (ver Figura 19). Agricultura e pastagens se estendem pelas pequenas planícies e baixas vertentes do relevo dos interflúvios. Proporcionalmente, é a microbacia com menor cobertura florestal e maior uso de agricultura e pastagens da área do alto curso do rio Grande (ou AIPM 38). Também está parcialmente protegida por duas UCs: o Parque Estadual dos Três Picos e a APA Municipal dos Três Picos.

Para a microbacia de Barracão dos Mendes, o diagnóstico e a priorização de ações de intervenção contaram com um conjunto de informações secundárias geradas no âmbito do Programa Rio Rural, executado pela EMATER-RJ com financiamento do Banco Mundial entre os anos de 2005 e 2015.

O Programa Rio Rural aplicou dois instrumentos que foram utilizados para a implantação do PRISMA, quais sejam:

- a) Diagnóstico Rural Participativo (DRP) instrumento para coleta de informações para diagnóstico da produção agropecuária e da situação ambiental da comunidade rural da microbacia; e
- b) Planos Individuais de Propriedade (PIP) que descrevem a situação individual da propriedade rural, definem as intervenções que serão realizadas e a metodologia de acompanhamento pelo proprietário rural.

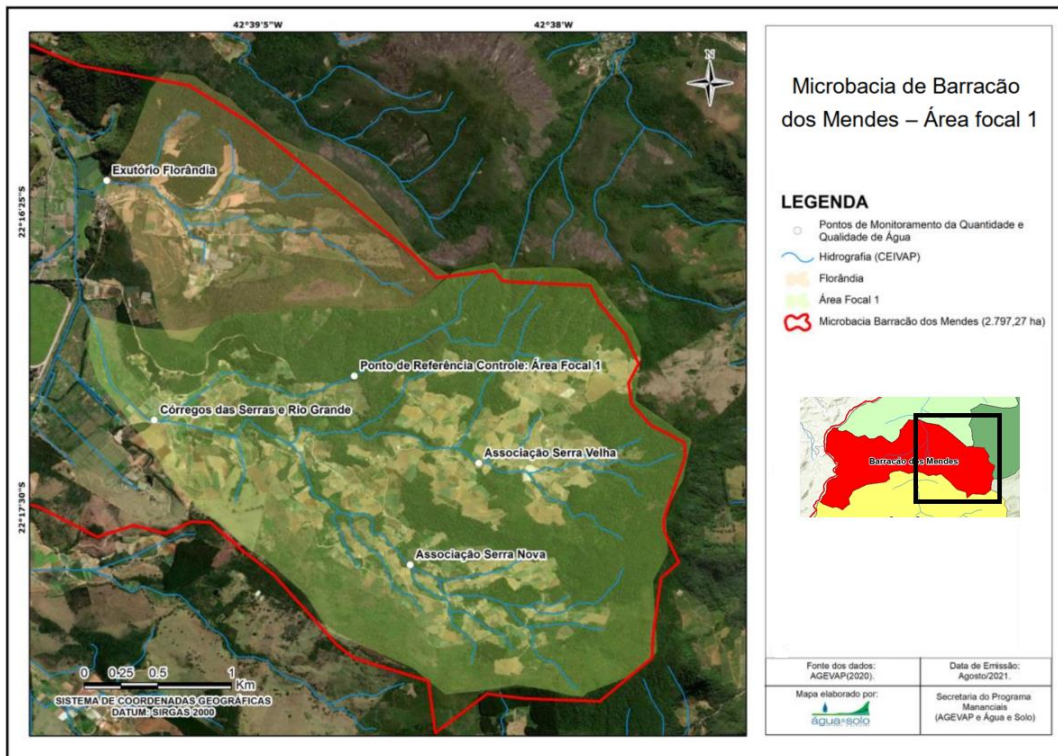
Tomando como base o DRP e os PIPs já produzidos no âmbito do Programa Rio Rural para a microbacia de Barracão dos Mendes, a secretaria do Programa Mananciais revisou e adaptou estes instrumentos com vistas a contemplar também informações sobre a problemática de recursos hídricos, qualificar e quantificar as demandas ainda existentes na microbacia e assegurar a participação dos entrevistados na proposição de medidas de intervenção na microbacia. (CEIVAP, 2021b, p. 14)

Para viabilizar a implementação do PRISMA, considerando a limitação de recursos, da ordem de R\$ 2,5 milhões (oriundos do CEIVAP) (CEIVAP, 2021d, p. 52), adotou-se uma estratégia de intervenção em áreas focais prioritárias avançando gradativamente para toda a microbacia em uma perspectiva de novos financiamentos de parceiros.

A Área Focal 1 (ver Figura 20) encontra-se à margem direita do rio Grande e possui 79 propriedades registradas no CAR, nas localidades de Serra Nova, Serra Velha, Fazenda Rio Grande e Florândia da Serra. Caracteriza-se por um uso do solo com predominância de olericultura em sistema convencional nas áreas mais baixas e cobertura florestal nas áreas mais altas, que se constituem predominantemente em APPs. (CEIVAP, 2021b, p. 17)

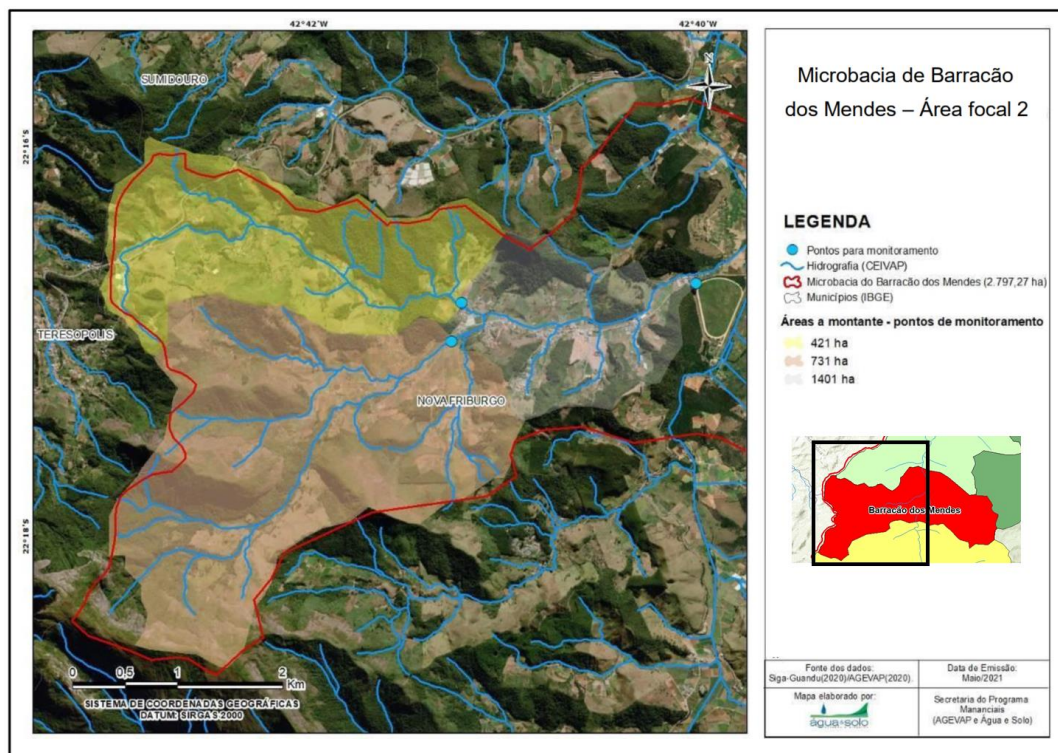
A Área Focal 2 (ver Figura 21) localiza-se à margem esquerda do Rio Grande. É constituída pela comunidade de Barracão dos Mendes e integra 60 propriedades registradas no CAR. Apresenta menos APPs protegidas do que a Área Focal 1 e caracteriza-se por um uso do solo que, além de hortaliças em sistema convencional, apresenta algumas áreas de pastagem e maior área de fruticultura, quando comparado com a Área Focal 1. (CEIVAP, 2021b, p. 18)

Figura 20 – Área Focal 1 da microbacia do Barracão dos Mendes



Fonte: Adaptado de CEIVAP, 2021b (p.17).

Figura 21 – Área Focal 2 da microbacia do Barracão dos Mendes



Fonte: Adaptado de CEIVAP, 2021b (p.18).

Para a elaboração do novo Diagnóstico Rural Participativo (DRP) da microbacia no âmbito do Programa Mananciais (em substituição ao elaborado no Programa Rio Rural), tendo em vista que foram visitadas, pela equipe técnica, as propriedades das áreas focais da microbacia (Tabela 5), foram utilizados como ferramenta os próprios Planos Individuais das Propriedades (PIPs).

Tabela 5 – Resumo das propriedades visitadas e contempladas

Nº de propriedades com CAR	Área Focal II		Área Focal I			TOTAL
	Barracão dos Mendes	Fazenda Rio Grande	Florândia da Serra	Serra Nova	Serra Velha	
Total de propriedade com CAR	60	21	15	21	22	139
Com moradia	57	19	12	21	21	130
Sem moradia	3	2	3	0	1	9
Visitadas	54	19	9	21	21	124
Aderentes	34	18	9	17	15	93
% visitada	54	19	9	21	21	54
% visitadas com moradia	94,7	100	75	100	100	-
% contempladas das visitadas	63	94,7	100	81	71,4	-

Fonte: Adaptado de CEIVAP, 2021b (p.18).

O tema central são os recursos hídricos e o conhecimento do uso e ocupação do solo e dos sistemas de produção e das tecnologias utilizadas, permite verificar o risco potencial sobre os recursos hídricos. (CEIVAP, 2021b, p. 39)

Os temas elencados e resumidos a seguir compõem os resultados do DRP e do PRISMA em si e para cada tema foi elaborado um ou mais projetos-tipo (padrão) que incluem os *layouts*, memorial descritivo, bem como as planilhas orçamentárias, considerando o melhor custo-benefício das intervenções. Após, com base nos projetos-tipo, os PIPs são elaborados e validados junto aos proprietários/posseiros de terra que, mediante celebração de termo de compromisso, estarão aptos a receberem as intervenções na propriedade rural na etapa de execução do PRISMA. (CEIVAP, 2021c, p. 21)

- a) Recursos hídricos: as respostas contidas nos PIPs indicaram que a água para consumo doméstico é captada predominantemente em

nascentes protegidas. Estas nascentes em sua grande maioria localizam-se nas partes altas da microbacia que se encontram cobertas por vegetação nativa em processo avançado de regeneração natural. Em segundo lugar constam os poços semiartesianos como fonte para o abastecimento doméstico. A água utilizada para irrigação é captada na sua quase totalidade em nascentes, córregos e açudes. Em alguns casos ocorre o bombeamento da água de açudes para caixas d'água localizadas nas partes altas das zonas de produção permitindo a irrigação por gravidade. (CEIVAP, 2021b, p. 41)

- b) Saneamento rural: foi observado que mais de 60% das propriedades não contam com eficientes sistemas de tratamento de esgoto doméstico. Mais de 80% das propriedades fazem uso de agrotóxicos, em maior ou menor grau, sendo que as embalagens são submetidas à tríplex lavagem e ao retorno para encaminhamento ao depósito regional. Em relação ao lixo reciclável, todos informaram que o mesmo é disposto em local próximo à estrada para a coleta municipal. Apenas algumas propriedades informaram realizar compostagem de lixo orgânico. (CEIVAP, 2021b, p. 42)
- c) Áreas de Preservação Permanente: a situação atual de proteção das APPs contribui em menor grau para os impactos negativos sobre os recursos hídricos se comparado com outras situações da microbacia como o saneamento rural, processos erosivos e uso de agrotóxicos e estradas vicinais. Deve-se considerar, no entanto, que existe um avanço sobre APPs de declividade para incorporá-las às zonas de produção e nestes casos estas áreas contribuem para o impacto sobre os recursos hídricos a partir dos problemas gerados pelo sistema de produção praticado. (Figura 22) (CEIVAP, 2021b, p. 43)

Figura 22 – Amostra de paisagem da microbacia, com destaque para as áreas altas das cabeceiras florestadas e nas partes baixas a irrigação por aspersão.



Fonte: CEIVAP, 2021b (p.31).

- d) Zonas de Produção: em relação às áreas produtivas foi verificado que as mesmas contribuem de maneira mais forte para o comprometimento da qualidade dos recursos hídricos. O sistema de produção adotado pela maioria envolve práticas de uso e manejo do solo e da água pouco amigáveis do ponto de vista ambiental. (Figura 23)

A cadeia produtiva predominante é a da olericultura que, praticamente na sua totalidade se desenvolve através de sistema convencional, ou seja, com o uso de insumos modernos (adubos químicos) e agrotóxicos tanto para o controle de ervas espontâneas como para o controle de pragas e doenças. O sistema de irrigação mais utilizado é o da aspersão convencional que, em muitos casos se encontra mal dimensionada e utiliza mais água do

que o necessário para a produção, levando a uma baixa eficiência no uso da água.

A microbacia apresenta um relevo predominantemente forte ondulado, sendo que parte destas áreas com declives acentuados são utilizadas com o cultivo de olerícolas em sistemas de preparo não conservacionista do solo. Lavrações, gradagens, formação de canteiros e leivas (aragens) são feitas no sentido longitudinal da pendente, predominando o preparo de solo chamado “morro abaixo”. Em pouquíssimas áreas o preparo do solo e plantio se dão em curvas de nível, método que minimiza a perda de solo.

Figura 23 – Amostra de paisagem da microbacia, com destaque para uma área de cultivo com irrigação por asperção em área declivosa, sem cobertura de proteção do solo.



Fonte: CEIVAP, 2021b (p.27).

- e) Estradas vicinais: os principais problemas são de processos erosivos que, geralmente, são decorrentes da inexistência e ineficiência do sistema de drenagem, porém, também da

inadequada conformação da seção de controle (taludes e plataforma), especialmente quando as estradas atravessam áreas de maior declividade, com pendentes longas e de difícil condução segura da água sem causar impactos no entorno (lavouras e sedes de propriedades). Essa situação pode gerar grandes perdas de solo e altas cargas de sedimentos que podem atingir os cursos d'água, ocasionando assoreamento e conseqüente dano à biota aquática. (CEIVAP, 2021b, p. 45)

Além dos temas elencados acima, os projetos-tipo também incluem os temas: Monitoramento da qualidade da água e a Capacitação de produtores e técnicos.

A partir do levantamento das demandas de campo junto aos produtores durante o processo do DRP foram definidas as Boas Práticas Agrícolas priorizadas para serem adotadas junto aos projetos executivos, que foram subdivididas nos seguintes grupos:

- a) Sistemas Produtivos (Irrigação por microaspersão e gotejamento e Sistemas Agroflorestais);
- b) Saneamento Rural (Fossa Séptica + Filtro Anaeróbio + Sumidouro; Fossa Biodigestora; Caixa de Gordura; Bacia de Evapotranspiração);
- c) Recomposição Florestal (recomposição florestal de mata ciliar, APPs de nascentes e APPs de encosta; cercamento de nascentes). (CEIVAP, 2021b, p. 46)

Tabela 6 – Demandas de intervenções identificadas na microbacia.

Temas	Atividades	Barracão dos Mendes	Fazenda Rio Grande	Florândia da Serra	Serra Nova	Serra Velha	TOTAL
	Nº de propriedades	34	18	9	17	15	93
Saneamento rural	Fossa séptica	31	24	9	20	14	98
	Bacia de evapotranspiração	8	3	0	0	0	11
	Fossa biodigestora	1	0	0	0	1	2
Zonas de produção	Irrigação	27	9	7	10	8	61
	Sistemas agroflorestais	2	1	1	3	1	8
APPs de zonas ripárias, topo de morro e encosta	Cercamento de nascentes	2	0	0	0	0	2
	Plantio total APP nascente	4	0	0	0	0	4
	Plantio total APP mata ciliar	8	1	2	2	1	14
	Plantio total APP topo de morro	1	0	0	0	0	1
	Plantio total APP encosta	0	1	1	0	0	2

Fonte: CEIVAP, 2021c (p.133).

Tabela 7 – Custo total do PRISMA da microbacia de Barracão dos Mendes

Projeto-tipo (padrão de intervenção)	Valor
Saneamento rural	R\$ 1.262.156,15
Racionalização do uso da água	R\$ 290.563,48
Capacitação	R\$ 95.914,86
Sistema de monitoramento e avaliação hidrológica	R\$ 167.027,31
Recuperação e manutenção de estradas rurais vicinais	R\$ 234.049,96
Recomposição florestal	R\$ 103.307,75
Isolamento de áreas	R\$ 20.809,80
Implantação de SAF	R\$ 37.398,40
Total PRISMA Barracão dos Mendes	R\$ 2.211.227,71

Fonte: Adaptado de CEIVAP, 2021d (p.52).

O sistema de monitoramento e avaliação do Programa Mananciais do CEIVAP possui três níveis de abrangência sendo executados por diferentes atores em diferentes escalas espaço-temporais. São os seguintes os níveis:

- a) Implantação do Programa Mananciais – esse monitoramento cabe à Secretaria do Programa Mananciais. São as macroatividades do contrato com a empresa Água e Solo já em execução.
- b) Implantação do PRISMA – esse monitoramento caberá à Gerenciadora de Obras supervisionada pela Secretaria do Programa Mananciais e está relacionado às metas e resultados a serem obtidos em cada intervenção, o que inclui a quantidade de proprietários atendidos, os recursos investidos, parceiros aderentes, participação popular, bem-estar dos moradores, entre outros. A empresa contratada deverá propor as metodologias adequadas e o conjunto de indicadores de processo e de resultados de curto prazo que tenham estreita correlação com as obras em curso e que sejam passíveis de mensuração qualiquantitativa. (CEIVAP, 2021d, p. 44)
- c) Incremento dos Serviços Ambientais Hídricos – será contratada uma instituição que executará as obras ou ainda uma parceria com uma instituição para planejar, medir, avaliar e comunicar os resultados obtidos com as intervenções no incremento dos serviços ambientais hídricos em parâmetros como: redução de turbidez, redução de coliformes termotolerantes, redução de DBO, incremento de vazão, etc. Para tanto será implantado pela instituição contratada um sistema de monitoramento e avaliação hidrológica na microbacia. (CEIVAP, 2021d, p. 42)

Tabela 8 – Proposta do PRISMA de indicadores de monitoramento das intervenções

Temas	Metas
Saneamento rural	<ul style="list-style-type: none"> • 98 fossas sépticas (fossa, filtro e sumidouro) instaladas e funcionando de forma adequada. • 11 bacias de evapotranspiração instaladas e funcionando de forma adequada. • 2 fossas biodigestoras instaladas e funcionando de forma adequada. • 98 m³ de esgoto cloacal tratados anualmente
APPs	<ul style="list-style-type: none"> • 2 nascentes cercadas, recuperadas e protegidas. • 2,05 hectares de recomposição florestal em APPs
Zonas de produção	<ul style="list-style-type: none"> • 1,04 hectares de sistemas agroflorestais implantados. • 52 kits de irrigação por microaspersão instalados e funcionando • 9 kits de irrigação por gotejamento instalados e funcionando. • 12,75 hectares com uso racional da água de irrigação. • Reduzir em 20% o consumo de água para irrigação as áreas onde foram instalados os kits. • Reduzir em 0,074 kw o consumo de energia para cada hora de irrigação por kit instalado
Estradas vicinais	<ul style="list-style-type: none"> • 4 alinhamentos de estradas vicinais (5,2 km) com estruturas de drenagem implantadas e funcionais. • 5 comunidades atendidas com melhoria de trechos críticos de estradas vicinais.
Capacitação	<ul style="list-style-type: none"> • 4 temas centrais tratados na capacitação (adequação ambiental das propriedades, saneamento rural, boas práticas agrícolas e recuperação e manutenção de estradas vicinais) • 12 eventos de capacitação realizados • 240 pessoas capacitadas
Monitoramento da qualidade da água	<ul style="list-style-type: none"> • 9 pontos de monitoramento definidos e sendo monitorados • 192 amostras coletadas ao longo de 3 anos • 3 relatórios (anuais) e um relatório final de monitoramento apresentados e aprovados

Fonte: Adaptado de CEIVAP, 2021d (p.44 e 45).

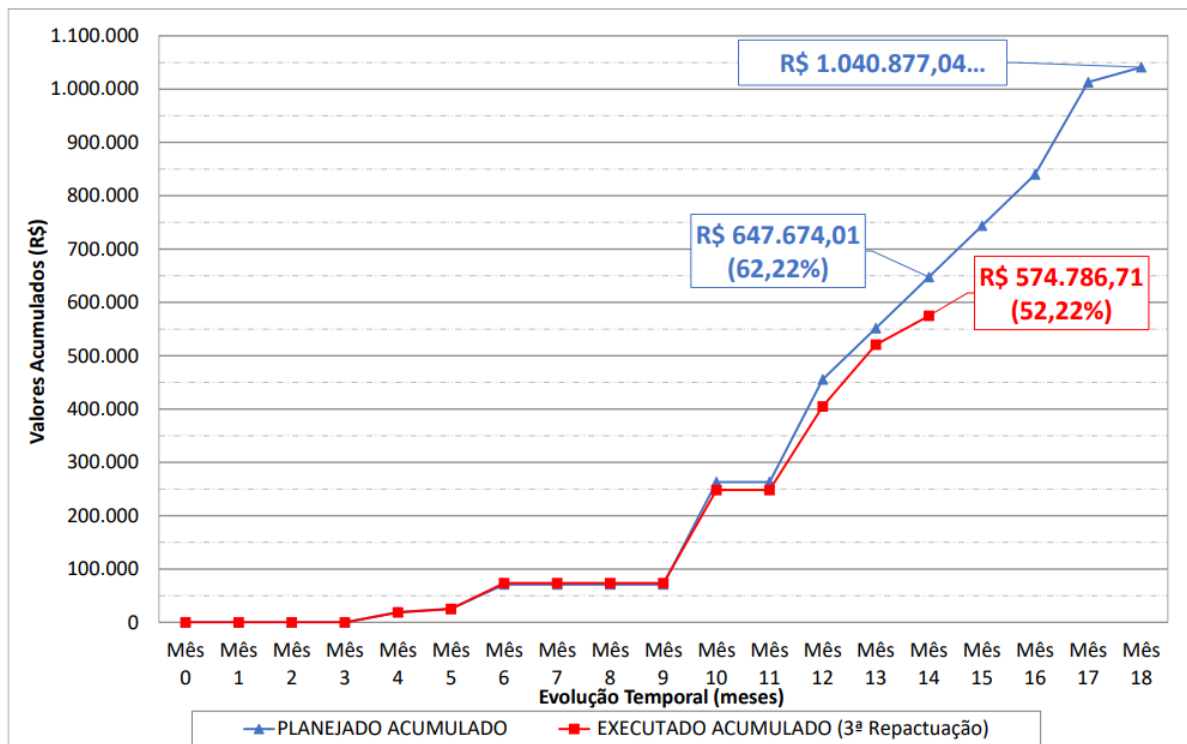
Até o momento atual da pesquisa (setembro de 2023), o PRISMA Barracão dos Mendes encontra-se em seu 14^o mês de execução das intervenções nas propriedades. A Empresa DHF Consultoria e Engenharia foi a contratada pela AGEVAP para realizar a fiscalização das obras das demais empresas contratadas para realizar as intervenções dos respectivos pacotes dos projetos-tipo (temas). A referida empresa elabora relatórios mensais para a AGEVAP, nos quais consta a descrição das atividades e os empenhos dos recursos à medida em que as obras avançam. Esses relatórios são disponibilizados para consulta pública no Sistema de

Informações Geográficas e Geoambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, o SIGA CEIVAP (CEIVAP, 2023c).

Os Quadros 4 e 5 mostram os gráficos de comparação entre os recursos previstos e o que foi de fato empenhado mensalmente até o momento pelas empresas responsáveis pelo projeto-tipo Saneamento Rural e o Monitoramento Qualiquantitativo respectivamente. Destaca-se que sempre que a curva vermelha (obras executadas) estiver abaixo da curva azul (obras planejadas) temos atraso das obras, o que acontece no momento. Portanto, a executora de obras de saneamento Aplicar Engenharia (que também executa as obras de Isolamento de Áreas) apresenta um atraso global das obras e serviços de aproximadamente 7% até o 14º mês. E a empresa Azevedo Ambiental, responsável pelo Monitoramento, apresenta um percentual de 5,54% de atraso no mesmo período (DHF, 2023a, p.27 e 28)

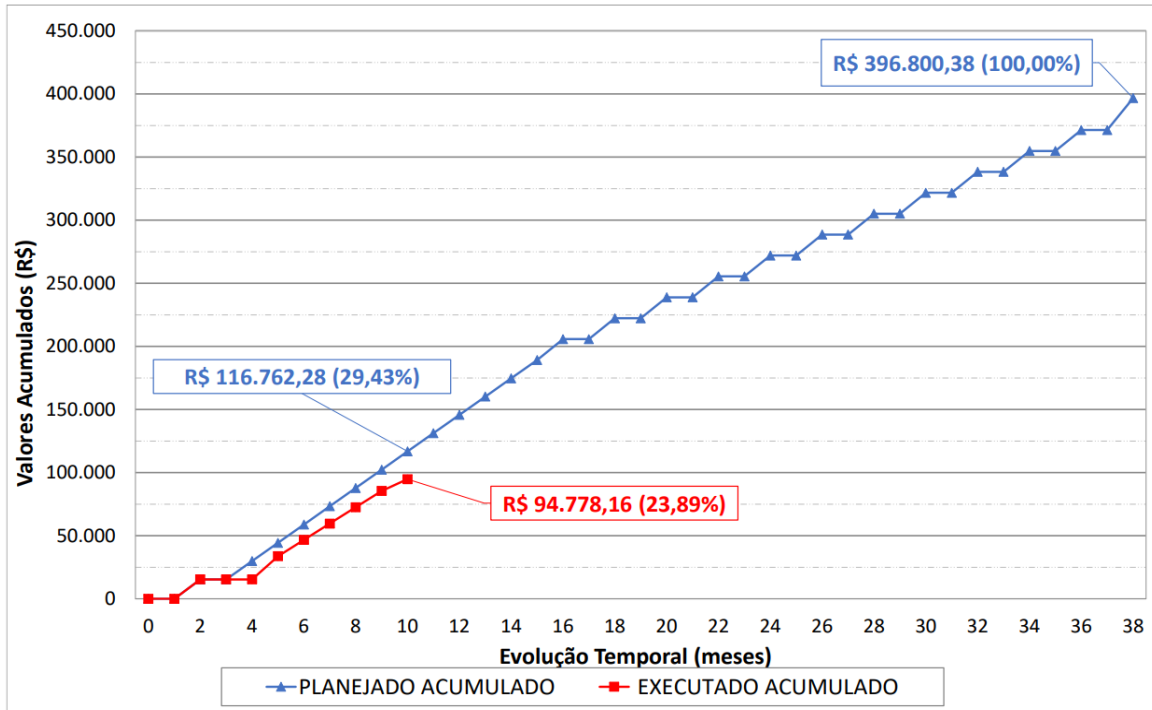
Segundo a DHF (2023a, p. 34) a análise dos elementos apresentados demonstra que as empresas apresentam um desenvolvimento das atividades regular, tendo em vista que estão cumprindo todas as suas obrigações contratuais, mesmo com pequenos atrasos.

Quadro 4 – Gráfico do planejamento do projeto de Saneamento Rural



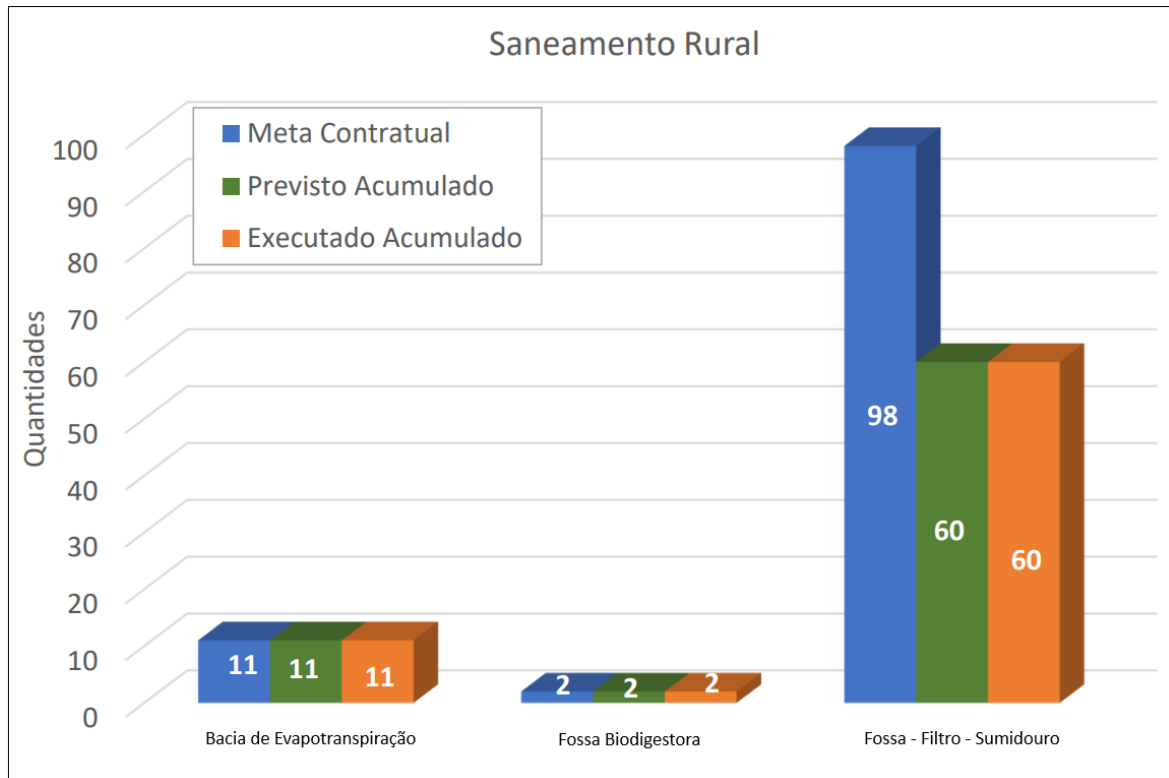
Fonte: DHF, 2023a (p. 28)

Quadro 5 – Gráfico do planejamento do projeto de Monitoramento Quali-quantitativo



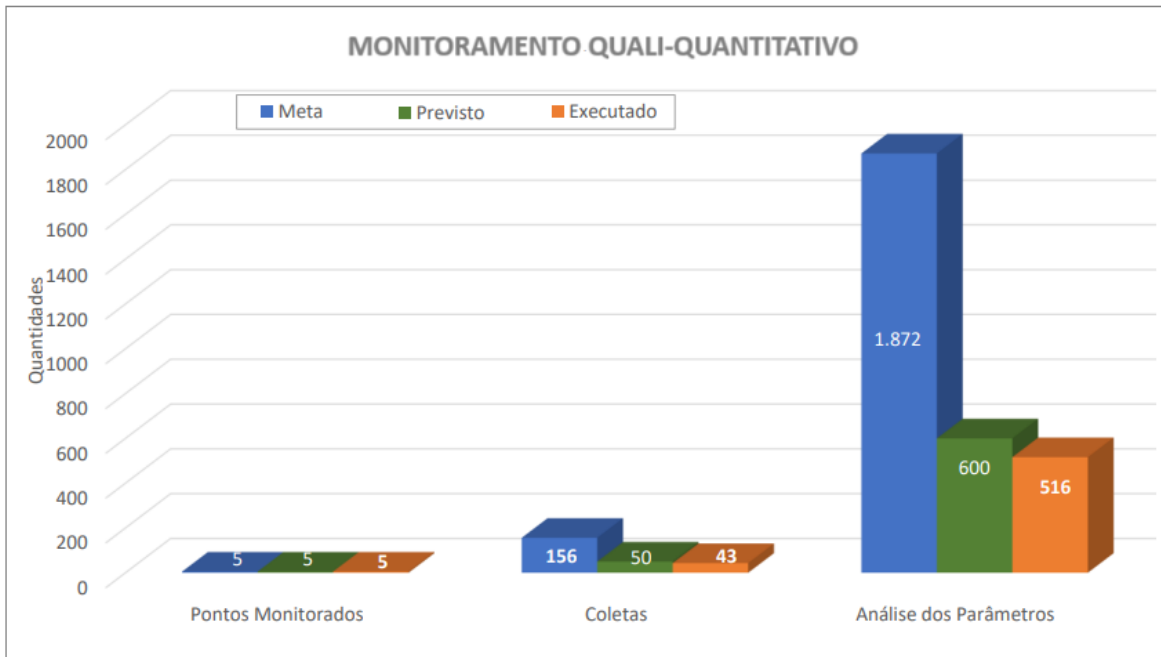
Fonte: DHF, 2023a (p. 34)

Quadro 6 – Intervenções executadas para o projeto de Saneamento Rural



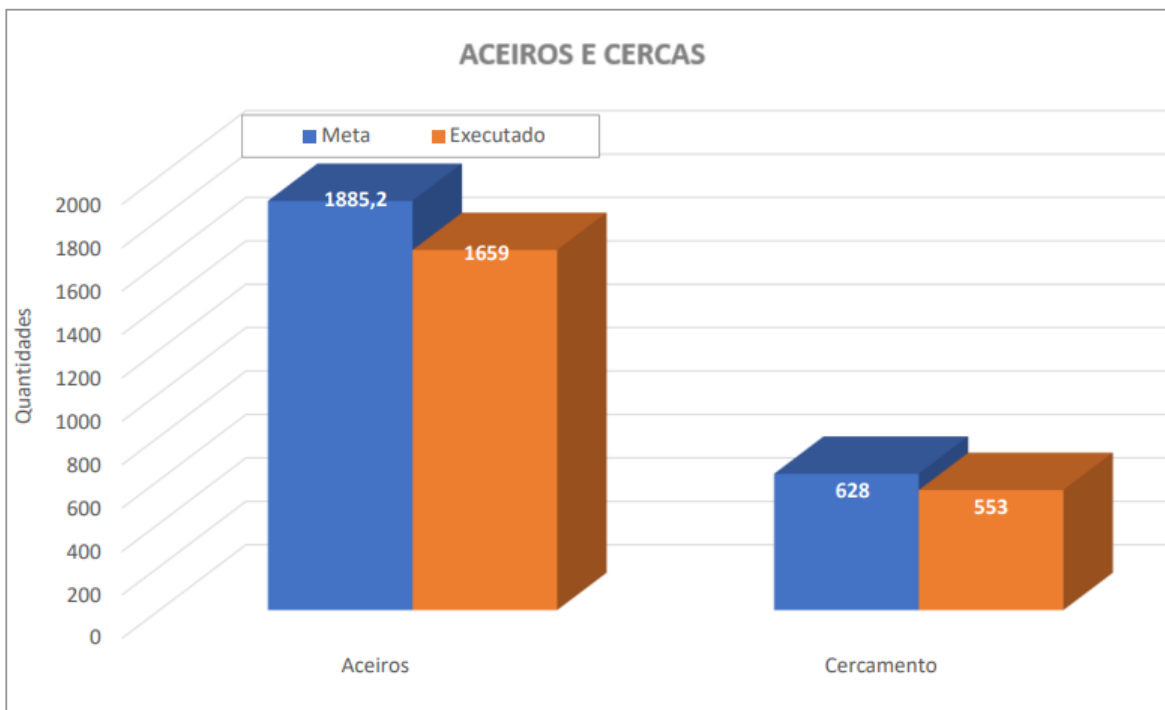
Fonte: Adaptado de DHF, 2023a (p. 37)

Quadro 7 – Intervenções executadas para o projeto de Monitoramento



Fonte: Adaptado de DHF, 2023a (p. 38)

Quadro 8 – Intervenções executadas para o projeto de Isolamento de Áreas



Fonte: Adaptado de DHF, 2023a (p. 39)

Figura 24 – Mosaico de imagens de intervenções realizadas até o momento



Sistema Fossa - Filtro - Sumidouro



Sistema Fossa - Filtro - Sumidouro



Sistema Fossa - Filtro - Sumidouro



Fossa biodigestora



Bacia de evapotranspiração



Isolamento de áreas



Isolamento de áreas



Monitoramento quali-quantitativo

Fontes: DHF, 2023a; DHF, 2023b; DHF, 2023c; DHF, 2023d.

4.5 AIPMs e PSAH na bacia do rio Macaé em Nova Friburgo

A porção da bacia do rio Macaé situada no município de Nova Friburgo possui três AIPMs relacionadas a pontos de captação de água para abastecimento público. Além delas, há outra AIPM localizada parcialmente na área da bacia, mas que está relacionada a um ponto de captação localizado no município de Macaé, à jusante, portanto, não será considerada na presente pesquisa.

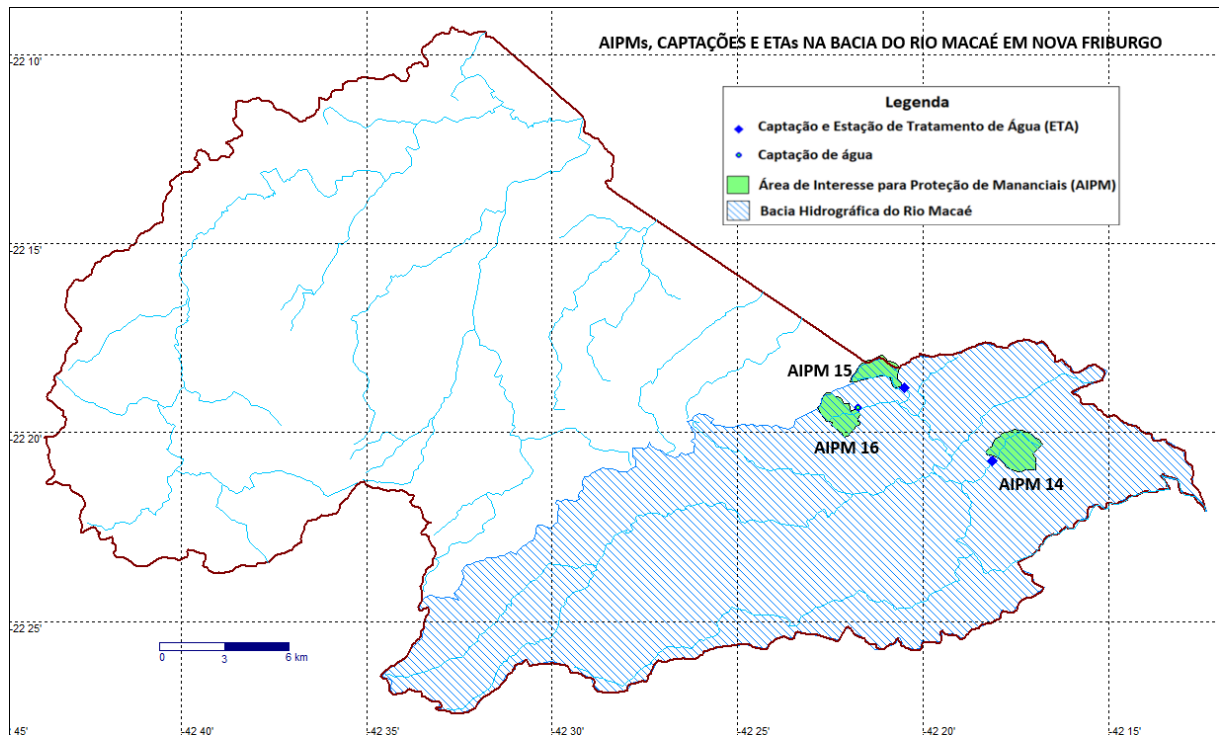
As três AIPMs possuem pequena dimensão e contam com cobertura florestal acima de 85% (Tabela 9), o que faz presumir boa qualidade de água para as captações existentes em virtude da proteção do solo contra degradação e atividades poluentes. E possuem nível de sobreposição 3, o que significa que contribuem também para o abastecimento de núcleos populacionais à jusante, localizados em outros municípios, tornando-as estratégicas para programas e projetos visando à promoção da qualidade e quantidade de água produzida na bacia.

Tabela 9 – Informações das AIPMs da bacia do rio Macaé em Nova Friburgo

Código da AIPM	Nome da Captação	Área (ha)	Nível de sobreposiç.	Cobertura Florestal (%)	APP passível de restauração (ha)	Áreas prioritárias para restauração florestal – APRF (ha)	
						Alta prioridade	Muito alta prioridade
14	Sta. Margarida	346,03	3	94,7	7,11	10,44	3,78
15	Tapera	191,24	3	93,07	6,89	0	10,76
16	Córrego Sibéria	237,81	3	85,98	18,83	3,54	26,89

Fonte: O autor, 2023 (com dados disponibilizados por SEAS, 2023 (p. 402, 408, 413)).

Figura 25 – AIPMs na bacia do rio Macaé em Nova Friburgo



Fonte: O autor, 2023 (com dados disponibilizados por GeolNEA).

4.5.1 Programa de PSA e Boas Práticas

A partir do ano de 2011 o CBH Macaé inspirou-se no programa desenvolvido pela Agência Nacional de Águas (ANA) intitulado Produtor de Água e criou as bases legais e institucionais necessárias para dar início a um programa de PSA hídrico na bacia hidrográfica dos rios Macaé e das Ostras. (CBH-MACAÉ, 2022b, p. 10) Com isso, em 07 de dezembro de 2022, foi promulgada a Resolução CBH-Macaé Nº 160, que aprova a nova regulamentação do Programa de PSA e Boas Práticas da RH VIII (PPSABP), o qual é dividido em dois componentes, quais sejam:

- I. Componente de PSA: O Programa de Pagamento por Serviços Ambientais que se estabelece como uma ação voltada para o pagamento aos provedores dos serviços ambientais de conservação de águas e florestas
- II. Componente de Boas Práticas: O Programa de Boas Práticas socioeconômicas e ambientais em microbacias, destinado ao

financiamento de ações e projetos que visem à recomposição ambiental e conservação de águas e florestas. (CBH-MACAÉ, 2022a, Art. 2º)

Para o componente de PSA, a metodologia de valoração dos serviços ambientais, assim como a fixação dos valores a serem pagos terá como referencial a fórmula: $PSA = VR * \sum(Ai * Pn)$, onde:

- i. PSA é o valor de pagamento dos serviços ambientais (R\$/ha/ano);
- ii. VR é a unidade do Valor de Referência estabelecido (R\$);
- iii. Ai a área reservada na propriedade para cada modalidade de prestação de serviço;
- iv. Pn é o peso correspondente às Boas Práticas agropecuárias existentes na propriedade beneficiária do PSA.

Obs.: O tamanho máximo de área a ser contemplada em cada propriedade é de dez hectares.

Essa equação possui parâmetros definidos com base nos resultados do Diagnóstico Socioambiental e estão vinculadas três modalidades que têm uma finalidade em comum: a melhoria dos recursos hídricos, sendo esta portanto uma componente transversal (CBH-MACAÉ, 2022c, p. 14). As modalidades, que são fatores de peso para o cálculo da remuneração por serviços ambientais, são:

1. Conservação do solo e conversão produtiva;
2. Recuperação de APPs e Áreas de Uso Restrito; e
3. Conservação de remanescentes de vegetação nativa.

Na fórmula acima VR é o Valor de Referência, definido em R\$ 720/ha/ano, valor adotado com base no custo médio de oportunidade do arrendamento de um hectare para pastagem praticado na data de aprovação da Resolução CBH-Macaé Nº 160. (CBH-MACAÉ, 2022a, Anexo I). O valor de R\$ 720 foi calculado com base de mercado, onde um hectare de pastagem comporta duas cabeças de gado. Cada cabeça vendida a R\$ 30, um hectare gera R\$ 60 por mês, e em um ano, gera R\$ 720, o qual foi definido como Valor de Referência.

A modalidade de PSA "Conservação do solo e conversão produtiva" pontua e remunera aqueles proprietários rurais que adotarem em suas propriedades, práticas conservacionistas do solo. Para isso, o cálculo do valor a ser recebido por eles atribui um peso maior, quanto mais eficiente for a prática adotada.

A modalidade de PSA “Recuperação de APPs e Áreas de Uso Restrito” pontua e remunera aqueles produtores rurais de acordo com o estado de recomposição de áreas de preservação permanente (APPs) e Áreas de Uso Restrito. Para isso, o cálculo do valor a ser recebido por eles, atribui um peso maior, quanto melhor e mais bem cuidado estiver o plantio para recuperação.

A modalidade de PSA “Conservação de remanescentes de vegetação nativa” pontua e remunera aqueles produtores rurais que adotarem, em suas propriedades, práticas que favoreçam a manutenção de áreas de conservação florestal. Para isso, o cálculo do valor a ser recebido por eles, atribui um peso maior, quanto mais avançado estiver o estágio sucessional da vegetação e caso a área conservada seja de APP em detrimento a outras áreas. (CBH-MACAÉ, 2023c, p. 13 e 14).

Para o componente de Boas Práticas, os recursos serão necessariamente utilizados para:

- I. Regularização ambiental da propriedade;
- II. Recuperação e manutenção das APPs, recomposição de reservas legais e unidades de conservação;
- III. Recuperação ambiental de áreas degradadas e perturbadas;
- IV. Recomposição florestal e reflorestamento
- V. Manejo conservacionista dos solos e da água na agricultura e pecuária;
- VI. Adequação de estradas rurais;
- VII. Conservação das águas com adoção de práticas de proteção e recuperação de nascentes e matas ciliares e a manutenção da disponibilidade hídrica e da qualidade da água;
- VIII. Uso e manejo adequado da biodiversidade, por meio da implementação de agroflorestas, de corredores ecológicos e de projetos de reflorestamento;
- IX. Criação de banco de sementes e apoio à implantação de viveiros;
- X. Destinação e tratamento dos resíduos;
- XI. Geração de renda e aumento do nível da qualidade de vida;
- XII. Implementação de produções alternativas de energia;
- XIII. Apoio a processos que visem à certificação de produtos resultantes de projetos socioeconômicos e ambientais;

XIV. Desenvolvimento da apicultura, piscicultura, cultivo de plantas medicinais e jardinagem ecológica;

XV. Adoção de boas práticas agrícolas. (CBH-MACAÉ, 2022a, Art. 25)

Ou seja, a componente do PSA é um programa de recompensa por um serviço prestado e o produtor rural receberá um pagamento por isso, enquanto a componente de Boas Práticas financia ou executa ações nas propriedades dos provedores de serviços ambientais. (CBH-MACAÉ, 2022b, p. 11) Portanto, embora existam essas duas componentes, o programa passou a ser um só, justamente porque as boas práticas aplicadas podem também ser serviços que gerem renda para o beneficiário. Ou seja, um provedor de serviços ambientais pode receber financiamento para aplicar uma determinada ação voltada para a conservação do solo, dos recursos hídricos e da vegetação e, ainda assim, receber um pagamento anual pelo serviço prestado. (CBH-MACAÉ, 2022c, p. 16)

4.5.1.1 Operacionalização

O INEA repassa ao CILSJ, entidade delegatária do CBH-Macaé, recursos provenientes do FUNDRHI, da subconta específica da RH VIII, para a execução dos programas do Plano de Recursos Hídricos (PRH) da Região Hidrográfica Macaé e das Ostras, bem como para investimentos em serviços e obras de interesse dos recursos hídricos, que sejam aprovados pelo CBH Macaé, com a devida anuência do INEA. (CBH-MACAÉ, 2022d, p. 35)

O programa do PRH definido como “D1” dentro do item “4.1.3 - Ações voltadas à adequação do uso do solo às demandas quali-quantitativas de uso de água” trata-se de “Fomento à regularização ambiental das propriedades rurais – boas práticas e acompanhamento dos efeitos do Pagamento por Serviços Ambientais – Produtor de Água (PSA), cujo objetivo é recuperação e manutenção da permeabilidade do solo sob ocupação e uso agropecuário, visando à elevação da vazão mínima, que é a referência para a outorga, a redução de conflitos pelo uso da água, a redução de cheias e de erosão, e o aumento de produtividade agrícola.”. (CBH-MACAÉ, 2013, p. 35)

A fonte orçamentária utilizada para custear o PPSABP atualmente é proveniente do Plano Plurianual de Investimentos da RH VIII (2024-2028) (Resolução CBH-MACAÉ N° 179/2023, Programa de PSA e Boas Práticas), no valor de aproximadamente R\$ 2,9 milhões. (CBH-MACAÉ, 2023d, Tabela III).

O Grupo de Trabalho de PSA e Boas Práticas do CBH Macaé atua na governança e gestão do PPSABP, fornecendo aconselhamento técnico que servirá como fundamentador técnico das decisões de regulação e gestão. O CILSJ atua na contratação dos serviços necessários à implementação do PPSBP, fará o pagamento aos produtores e será responsável pelo monitoramento por meio do Escritório de Projetos. (CBH-MACAÉ, 2022c, p. 60)

Em 2022, a empresa Água e Solo foi contratada pelo CILSJ para elaborar os documentos necessários para que o PPSABP pudesse ser implementado na RH VIII e contasse com diretrizes, sustentação jurídica, análise econômica, manual de operação para técnicos e produtores, além do edital lançado para a contratação dos produtores que farão parte do programa. (CBH-MACAÉ, 2022a, p. 12)

A estruturação do PSA foi organizada de forma cíclica (ver Quadro 10), pensando em sua expansão para as áreas de cabeceira e, depois, para as demais sub-bacias da RH VIII. Por isso, o programa foi estruturado em três etapas, a saber:

1. Ciclo de definição de novas microbacias para implementação do Programa de PSA (seis anos);
2. Ciclo de contratação de novos imóveis (dois anos);
3. Ciclo de monitoramento dos imóveis contratados e renovação ou encerramento de contratos (um ano);

O Plano Individual de Imóvel Provedor – PIIP compreende um diagnóstico detalhado das áreas que sofrerão intervenções no imóvel e o detalhamento das ações necessárias ao atingimento dos objetivos. A apresentação do PIIP consiste, portanto, na ferramenta técnica que subsidiará o cálculo do PSA e identificará e planejará as Boas Práticas possíveis de serem desenvolvidas em cada imóvel (CBH-MACAÉ, 2022e, p. 33)

Para o primeiro ciclo de contratação, é previsto que os provedores beneficiados sejam responsáveis pela execução das ações previstas nos PIIPs. Entretanto, poderá ter casos em que será feita uma contratação para aplicação coletiva de determinadas práticas. Entretanto, nos ciclos vindouros, é necessário que seja avaliado, a partir da experiência já adquirida, se esse formato funcionará.

Caso se observe que os beneficiados não sejam colaborativos para executar o que está previsto em contrato, deverá ser avaliada a possibilidade de contratar uma empresa para executar as ações e um técnico do CBH Macaé deverá ser responsável por fiscalizar a execução das atividades pela empresa contratada. (CBH-MACAÉ, 2022e, p. 44)

4.5.1.2 Priorização de áreas

A escolha das áreas a serem beneficiadas pelo PPSABP deverá obedecer às prioridades estabelecidas no Plano de Recursos Hídricos da RH-VIII, no Diagnóstico Socioambiental do Alto Curso do Rio Macaé do Programa Produtor de Água (CBH-MACAÉ, 2016), e no Atlas dos Mananciais de Abastecimento Público do Estado do RJ (SEAS, 2023) além de privilegiar às seguintes diretrizes:

- I. microbacias abastecedoras de sistemas públicos de fornecimento de água para consumo humano ou contribuintes de reservatórios;
- II. áreas com baixa disponibilidade hídrica;
- III. áreas que careçam de diminuição de processos erosivos, redução de sedimentação, aumento da infiltração de água no solo, melhoria qualitativa de água, constância no regime de vazão e diminuição da poluição; áreas com déficit de cobertura vegetal em áreas de preservação permanente e outras áreas protegidas;
- IV. áreas de importância estratégica para a manutenção dos recursos hídricos regionais a exemplo de nascentes, áreas de recarga, zonas ripárias e áreas de transposição de bacias intra e inter-regionais. (CBH-MACAÉ, 2022a, Art. 4º)

Em sua fase inicial o programa atenderá apenas a região do alto curso do rio Macaé, definida como sendo a porção da bacia do rio Macaé à montante do rio Sana, que possui 352,3 km², estando 96,3% no município de Nova Friburgo e 3,7% no município de Casimiro de Abreu, com previsão de expansão para as demais regiões, incluindo os demais municípios da RH VIII.

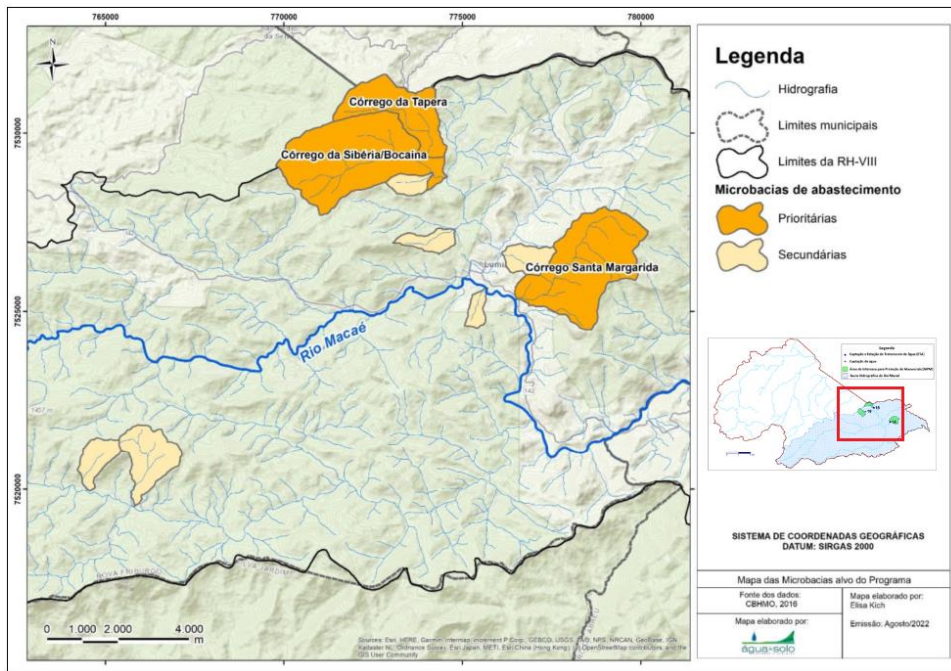
O Diagnóstico Socioambiental selecionou nove microbacias prioritárias na região do alto curso para a aplicação do programa (ver Figura 26). Dessas, três

foram selecionadas para serem as áreas piloto do programa por incluírem as áreas drenantes para pontos de captação de abastecimento público, operados pela concessionária Águas de Nova Friburgo, e que, portanto, abrangem as respectivas AIPMs (ver Tabela 9):

1. Microbacia do Córrego da Tapera;
2. Microbacia do Córrego da Sibéria/Bocaina;
3. Microbacia do Córrego Santa Margarida.

Destaca-se que as áreas prioritárias do programa não correspondem exatamente às das AIPMs, pois estas consistem apenas na área drenante para o exato local do ponto de captação, enquanto as microbacias do PPSABP seguem os limites geomorfológicos, com seus exutórios naturais (ver Figura 1)

Figura 26 - Microbacias selecionadas do PPSABP



Fonte: Adaptado de CBH-MACAÉ, 2022b (p. 23).

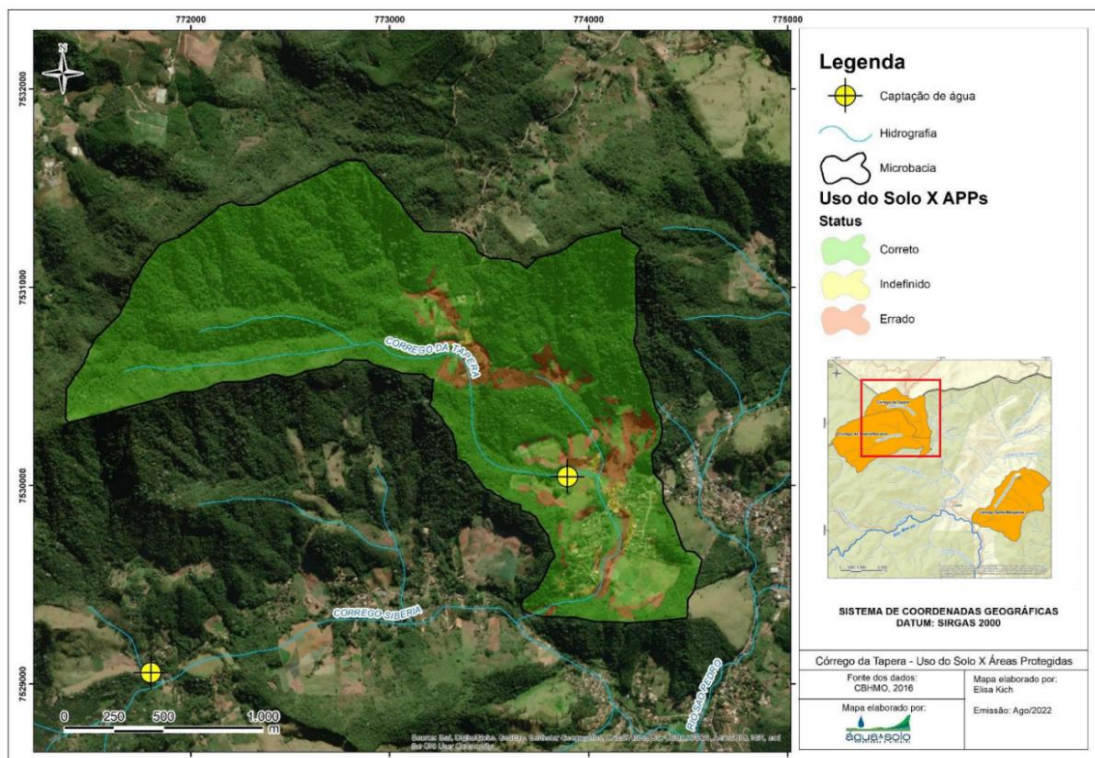
As Figuras 27, 28 e 29 apresentam a situação do uso do solo nas três microbacias. Em vermelho estão as áreas em “errado”, ou seja, que deveriam estar reservadas e preservadas de acordo com a legislação ambiental vigente e, no entanto, estão sendo usadas para outras finalidades. Em amarelo são situações análogas às descritas acima, mas com ocupação urbana, o que dificultaria e até impossibilitaria qualquer processo de recomposição ambiental, portanto são

consideradas como “indefinido”. E em verde são as situações propícias a se manterem como estão, por estarem preservadas nas APPs ou por estarem ocupadas fora delas. (CBH-MACAÉ, 2022c, p. 36)

4.5.1.3 Microbacia do Córrego da Tapera

A microbacia do Córrego da Tapera localiza-se no limite entre Nova Friburgo e o município vizinho de Bom Jardim, sendo que sua parte alta se encontra com boa cobertura vegetal, muito embora esteja entremeada de áreas de produção agrícola. As culturas econômicas predominantes são a banana, o inhame e o aipim. A região que integra São Pedro da Serra é onde se concentra de forma mais evidente a olericultura. Em menor escala é praticada a pecuária mista. A olericultura demanda água para irrigação (em especial na cultura do inhame). Em algumas das áreas o cultivo é feito em nível, no entanto, não se observa o uso de outras práticas de manejo e conservação do solo.

Figura 27 – Uso do solo x APPs na microbacia do Córrego da Tapera



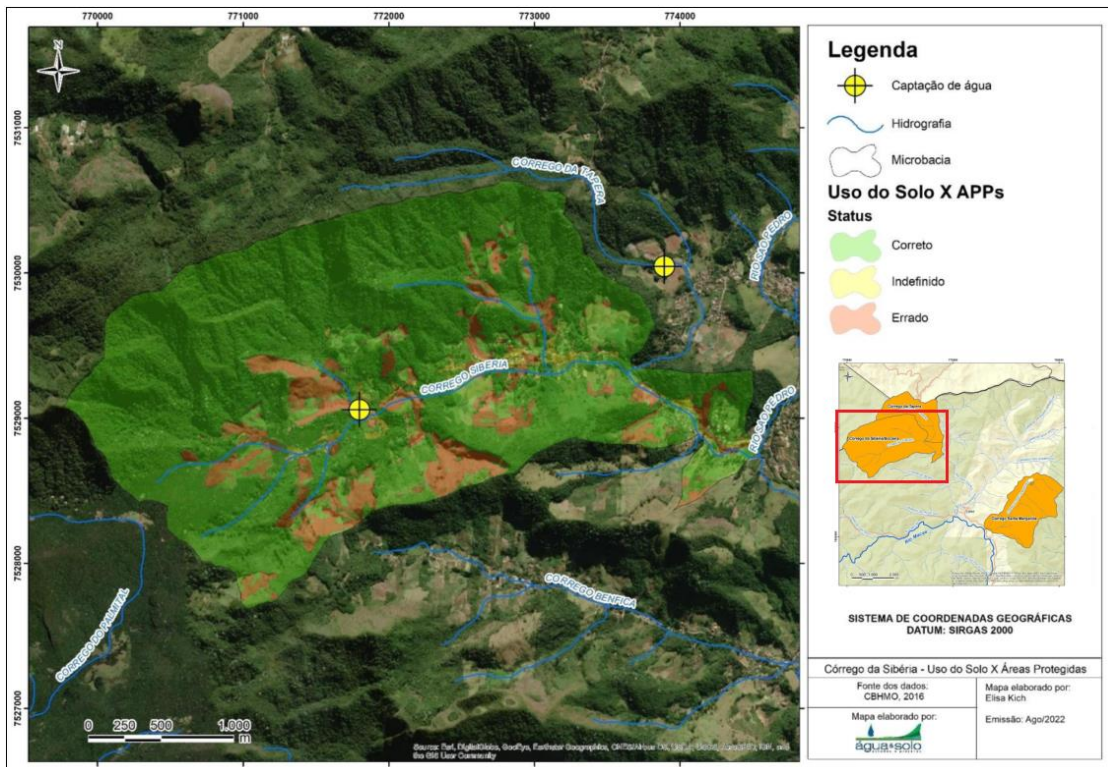
Fonte: Adaptado de CBH-MACAÉ, 2022c (p. 38).

O ponto de captação caracteriza-se por um pequeno barramento de concreto, localizado a montante da ETA da Tapera (ver Tabela 3), chegando até esta por gravidade. Durante o período seco (entre junho e setembro) a captação fica inativa pela redução da vazão, que tem sido também comprometida em função das derivações de água das partes altas (acima do ponto de captação) para irrigação de cultivos olerícolas em outras áreas da microbacia (em especial partes média e baixa), aonde chega por gravidade. (CBH-MACAÉ, 2022c, p. 35) Para garantir o abastecimento da população de São Pedro da Serra e entorno, ocorre a transposição da microbacia da Sibéria (Bocaina) para complementar o abastecimento da ETA da Tapera que iniciou suas atividades em 2017.

4.5.1.4 Microbacia do Córrego da Sibéria/Bocaina

A microbacia do Córrego da Sibéria/Bocaina apresenta maior área com ocupação agropecuária e, portanto, uma maior pressão sobre os recursos hídricos. Do ponto de vista das atividades econômicas apresenta cultivos de espécies olerícolas e banana, e há uma maior área dedicada à pecuária mista. A microbacia sofre a mesma pressão imobiliária que se manifesta em toda a região, derivada em especial do turismo e da implantação de sítios (chácaras) de uso sazonal.

Figura 28 – Uso do solo x APPs na microbacia do Córrego da Sibéria/Bocaina



Fonte: Adaptado de CBH-MACAÉ, 2022c (p. 44).

A captação, além de abastecer sua região, tem excedentes direcionados para a Tapera. Sua principal função é abastecer São Pedro da Serra por gravidade, entretanto, uma pequena parte tratada na estação é bombeada para porções de usuários localizados a montante. Através de informações de técnicos da EMATER/RJ e da Águas de Nova Friburgo constatou-se que houve um visível aumento da demanda hídrica nos últimos dois anos, sendo atualmente a primeira vez que houve necessidade de transpor água da Sibéria para abastecer Tapera, devido a um crescimento de demandas múltiplas para uso doméstico, como casas de veraneio, piscinas, hotéis, pousadas, etc. (CBH-MACAÉ, 2022c, p. 40)

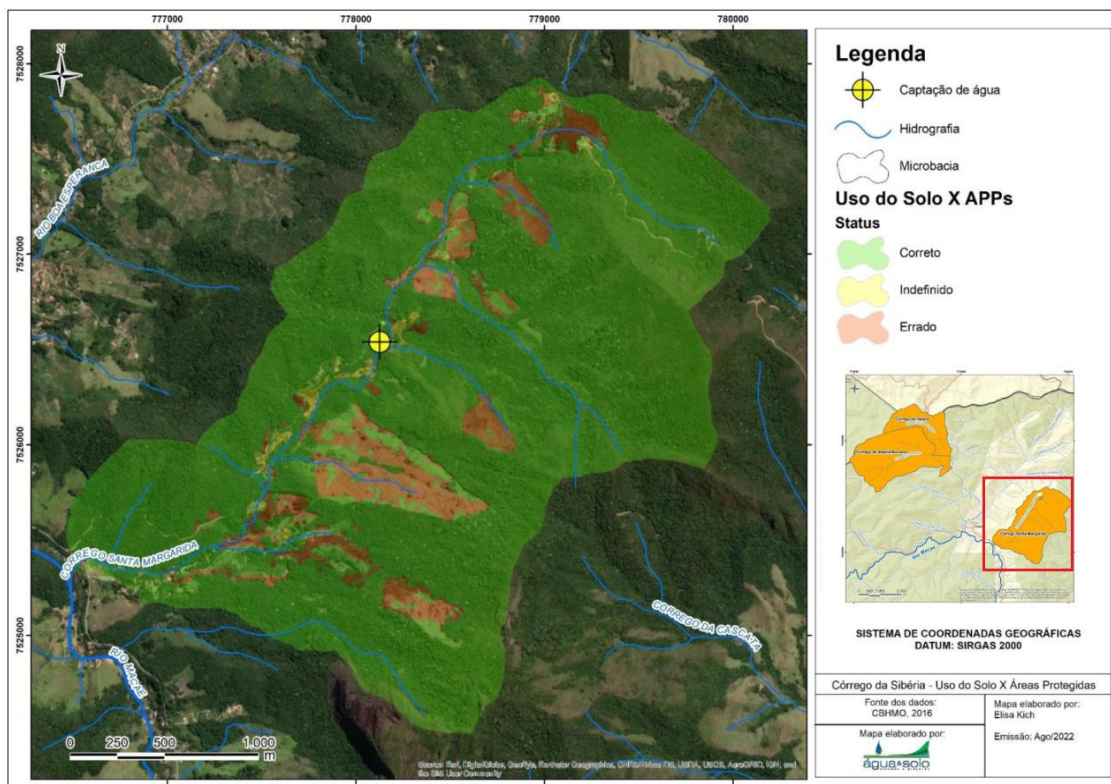
4.5.1.5 Microbacia do Córrego Santa Margarida

A microbacia do Córrego Santa Margarida apresenta características de uso similares às microbacias destacadas anteriormente, onde, por ser uma região

turística, apresenta a mesma tendência de expansão e de ocupação antrópica que leva a uma maior demanda de água para uso múltiplo, porém com maior demanda para atividades domésticas e em menor escala para irrigação. Nesta microbacia, a pecuária mista é mais presente e a olericultura aparece em menor escala que nas microbacia da Tapera e da Sibéria. Destaca-se ainda nesta microbacia um maior número de sítios em comparação com as anteriores.

Através da captação Santa Margarida são abastecidas as localidades de Lumiar e Boa Esperança de Baixo. A estação de captação é antiga e está com sua estrutura comprometida e receberá recursos do Comitê para realizar uma reforma. (CBH-MACAÉ, 2022c, p. 46)

Figura 29 – Uso do solo x APPs na microbacia do Córrego Santa Margarida



Fonte: Adaptado de CBH-MACAÉ, 2022c (p. 48).

4.5.1.6 Metas

As metas para o programa foram estabelecidas a partir de aspectos mensurados no Diagnóstico Socioeconômico em termos dos usos do solo nas áreas

de preservação e fora delas. Assim como os objetivos e os indicadores, as metas estão organizadas em três componentes: conservação do solo, recomposição florestal e conservação florestal. (Tabela 10)

Para a componente de conservação do solo, foram avaliadas as áreas encontradas como “Áreas fora de APP” e que são usadas para geração de renda (pastagem, agricultura, etc.) e dessas estimou-se que 10%, 25% e 50% (respectivamente, curto (dois anos), médio (quatro anos) e longo prazo (seis anos)) terão seu sistema de produção convertido em práticas de conservação do solo de acordo com as práticas possíveis estabelecidas na Resolução CBH MACAÉ N° 160.

Para a componente de recomposição florestal, foram contabilizados os usos do solo nas áreas de preservação e que, de acordo com a legislação vigente, deveriam estar conservadas, entretanto estão sendo usadas para outras finalidades, tais como pastagem, agricultura e silvicultura. Essas áreas foram classificadas como potenciais áreas para recomposição florestal (indicado com a legenda “errado” nos mapas apresentados das microbacias. A meta foi estabelecida para que 10%, 25% e 50% do total de áreas em desacordo com a legislação vigente seja regenerada para curto, médio e longo prazo, respectivamente.

Para a componente de conservação florestal, foram contabilizadas as áreas que se encontram com vegetação nativa, seja em áreas de preservação ou em áreas quaisquer (indicado com a legenda “correto” nos mapas das microbacias. A meta é de que de 85 a 100% dessas áreas sejam mantidas como estão para curto, médio e longo prazo.

Tabela 10 – Metas Uso do solo x APPs nas microbacias

Microbacias	Meta Conservação do Solo (ha)	Meta Recomposição Florestal (ha)	Meta Conservação Florestal (ha)
Curto prazo = 2 anos			
Córrego da Tapera	2,49	1,4	212,8 – 250,3
Córrego da Sibéria/Bocaina	6,89	9,63	333,08 – 391,86
Córrego Santa Margarida	3,07	6,46	378,95 – 445,82
TOTAL	12,46	17,49	924,83 – 1088
Médio prazo = 4 anos			
Córrego da Tapera	6,24	3,5	212,8 – 250,3
Córrego da Sibéria/Bocaina	17,23	24,08	333,08 – 391,86
Córrego Santa Margarida	7,68	16,15	378,95 – 445,82
TOTAL	31,15	43,73	924,83 – 1088
Longo prazo = 6 anos			
Córrego da Tapera	12,5	7	212,8 – 250,3
Córrego da Sibéria/Bocaina	34,5	48,2	333,08 – 391,86
Córrego Santa Margarida	15,4	32,3	378,95 – 445,82
TOTAL	62,3	87,5	924,83 – 1088

Fonte: Adaptado de CBH-MACAÉ, 2022c (p. 55).

Aquelas áreas que deveriam estar preservadas, mas estão urbanizadas (indicadas com legenda “indefinido” nos mapas apresentados não foram consideradas na análise para o estabelecimento das metas pois entende-se que o processo para conversão de áreas urbanas em áreas conservadas é muito mais complexo e foge do escopo e dos objetivos do PPSABP. (CBH-MACAÉ, 2022c, p. 50 e 51).

4.5.1.7 Monitoramento

Depois que o ciclo de contratação de novos imóveis estiver estabelecido, é necessário partir para o ciclo de monitoramento que deve ser anual. O monitoramento é o mecanismo de medição dos parâmetros utilizados para obtenção

dos indicadores. Essa medição é necessária para que seja possível melhorar continuamente o PPSABP. O objetivo do monitoramento é, portanto, entender se o programa está gerando os resultados esperados ou se algum aspecto precisa ser ajustado a partir da análise dos indicadores e da observância das metas estabelecidas. (CBH-MACAÉ, 2022e, p. 45)

O monitoramento deve ser realizado em cada imóvel contratado para prover serviços ambientais. A avaliação deverá ser realizada anualmente a partir da atualização dos PIIPs, que são elaborados no momento da contratação. Para uma análise geral da implementação do programa nas microbacias contempladas, o monitoramento de todos os imóveis deve ser avaliado em conjunto, procedendo o comparativo entre o ano atual e o ano anterior. (CBH-MACAÉ, 2022e, p. 46)

A seguir estão descritos indicadores de monitoramento que devem ser avaliados anualmente e bianualmente para aferir a evolução das ações do PPSABP. Os indicadores podem ser todos obtidos a partir dos dados registrados no monitoramento, a partir dos PIIPs, e deverão ser apresentados em formato de relatório ao GT PSA do CBH Macaé com o histórico da variação dos números. O relatório deve conter gráficos, tabelas e mapas que facilitem a visualização da evolução dos indicadores. (CBH-MACAÉ, 2022e, p. 48)

Indicadores anuais:

1. Número de imóveis participantes do projeto;
2. Área total contratada para conservação de remanescentes vegetação nativa;
3. Área total contratada para Recomposição ou conservação de APPs;
4. Área total contratada para conservação do solo e conversão produtiva;
5. Número de desistências no último ano;
6. Valor investido em PSA;
7. Valor investido em Boas Práticas;
8. Redução da turbidez da água bruta que chega na ETA presente na microbacia atendida;
9. Redução na concentração de sedimentos (Sólidos Suspensos Totais) da água bruta que chega na ETA;
10. Redução no custo de tratamento da água;

11. Vazão média de longo termo Q90, Q50;

12. Vazão no momento da medida da turbidez.

Indicadores bianuais:

1. Número de entradas no projeto/Número de desistências (somatório de dois anos);

2. Número de fontes de recursos. (CBH-MACAÉ, 2022e, p. 49)

O PPSABP encontra-se em sua fase inicial, na etapa de chamamento de interessados através edital, ou seja, de mobilização de proprietários e moradores de imóveis rurais que estejam localizados nas áreas selecionadas no programa. A pesquisa foi realizada a partir dos documentos confeccionados durante a elaboração prévia do programa, não havendo ainda resultados a serem apresentados e analisados.

4.6 Considerações sobre os programas de PSAH em Nova Friburgo

Neste item serão colocados apontamentos relativos aos processos em andamento dos programas de PSAH descritos anteriormente, buscando pontos de contato e diferenças marcantes, além de novas possibilidades relativas à abrangência espacial de ambos.

4.6.1 Potencialidades socioambientais de Nova Friburgo

Nova Friburgo é um município com 935 km² de área e que possui um relevo predominante montanhoso, o que faz com que possua uma rede hidrográfica bastante densa, com uma grande quantidade de microbacias, as quais foram adotadas como recortes espaciais preferenciais para os programas de PSAH em desenvolvimento em seu território.

Por possuir também uma cobertura florestal significativa, cerca de 60% de sua extensão, Nova Friburgo tem o privilégio de depender apenas de seus abundantes mananciais para abastecer uma população de aproximadamente 200

mil pessoas. Outros municípios do estado dependem de mananciais localizados fora de seus territórios para garantir a segurança hídrica da população.

Outra característica marcante é que o abastecimento de água e o saneamento na área urbana estão sob responsabilidade de uma empresa com atuação específica no município, a Águas de Nova Friburgo, com destaque para o grande percentual de tratamento do esgoto da área urbana, se comparado também a outros municípios do estado.

Geograficamente falando, Nova Friburgo possui outro aspecto de destaque, que é abranger duas bacias hidrográficas de grande escala em seu território, a bacia do rio Grande e a do rio Macaé, como demonstrado durante a pesquisa. Essa situação traz o benefício da atuação de três CBHs distintos (incluindo o CEIVAP) e, conseqüentemente, os recursos técnicos e financeiros de todos.

Relativamente à governança ambiental, Nova Friburgo possui uma relevante presença do INEA, com uma Superintendência Regional, e núcleos estruturados de duas unidades de conservação estaduais, o Parque Estadual dos Três Picos e a Área de Proteção Ambiental Estadual de Macaé de Cima, com suas respectivas equipes gestoras e de fiscalização. Além disso a Secretaria Municipal de Meio Ambiente possui autonomia para fiscalização e o licenciamento ambiental de atividades de pequeno porte.

Nova Friburgo, juntamente com os municípios vizinhos de Teresópolis e Sumidouro, compõe um polo de olericultura de grande importância para o abastecimento do estado, incluindo a capital. Esse polo é sustentado integralmente pela agricultura familiar. Essa forma de organização socioeconômica, apesar das dificuldades intrínsecas, como as variações de mercado e o próprio trabalho braçal do cotidiano, produz riqueza e mantém muitas famílias unidas e com boa qualidade de vida nas áreas rurais.

No município há também a presença de órgãos de pesquisa e extensão rural, como EMATER, PESAGRO e EMBRAPA, tendo realizado ao longo dos anos amplo trabalho de pesquisa e apoio técnico aos produtores e, mais recentemente, importante trabalho de orientação para adoção de práticas ambientalmente sustentáveis na agricultura. Houve também iniciativas como o finalizado Programa Rio Rural, que serviu de experiência para vários atores-chave que atualmente estão envolvidos com as iniciativas de PSAH em andamento.

As áreas de cultivo normalmente formam mosaicos de uso do solo com áreas conservadas e outras em diferentes níveis de degradação, tornando proeminente a necessidade de adequação da relação dos agricultores com o solo e com as áreas ambientais legalmente protegidas em suas propriedades.

Por outro lado, é necessário destacar que os atrativos naturais do território municipal, sobretudo os balneários fluviais na bacia do rio Macaé e as áreas propícias à prática do montanhismo na bacia do rio Grande, se tornam importantes indutores de crescimento populacional e valorização das terras nas proximidades desses locais, o que transforma gradativamente áreas rurais em pequenos núcleos urbanos que crescem e passam a apresentar conflitos ambientais e desafios comuns a áreas urbanizadas, como os relacionados ao parcelamento irregular do solo, saneamento, pavimentação de vias, fornecimento de serviços de energia, coleta de lixo, segurança, transporte público, entre outros, comprometendo com o passar do tempo a atratividade bucólica desse locais

Em relação especificamente ao abastecimento de água, as residências desses núcleos urbanos captam água de nascentes próximas, o que pode gerar impacto nos recursos hídricos das microbacias nas quais estão inseridos, situação muitas vezes difícil de ser identificada e mensurada, conseqüentemente limitando as possibilidades de adoção de soluções pelo poder público para possíveis impactos e conflitos.

Esses aspectos elencados acima são uma amostra das potencialidades para adoção de instrumentos de gestão ambiental proativa, como o PSAH, privilegiando o princípio do “provedor-recebedor”, e de Soluções Baseadas na Natureza para a conservação de áreas naturais e revitalização ambiental de áreas rurais em Nova Friburgo, mesmo em um território onde as práticas de uso do solo não-sustentáveis são arraigadas há gerações e, somadas ao recente crescimento populacional nas áreas rurais, causaram e causam a situação de degradação observada atualmente em grandes porções do município.

4.6.2 Avanço da territorialização da gestão das águas na região

A adoção das bacias hidrográficas como unidades ambientais de planejamento teve seu marco inicial com a Lei das Águas de 1997. Em um movimento natural nesse sentido, a adoção das microbacias como unidades de planejamento locais começou a se consolidar com o passar do tempo e isso pode ser visto na implementação das iniciativas de PSAH da presente pesquisa.

A concepção e normatização das AIPMs, da mesma forma, foram um grande avanço de governança das águas no estado do RJ. Desde 1987 já haviam sido delimitadas áreas especiais para a proteção de mananciais, porém foi somente com o recente aumento da importância dada às questões ambientais no contexto da sociedade que o assunto amadureceu ao ponto de serem realizados os estudos que sistematizaram esses territórios. Isso levou à elaboração do Atlas dos Mananciais do RJ, largamente consultado para a presente pesquisa, o que deu publicidade e permitiu que esse instrumento fosse utilizado de diversas formas pelos gestores ambientais e de recursos hídricos do estado, inclusive com possibilidade ser incorporado às atualizações dos Planos de Recursos Hídricos.

As AIPMs, apesar de terem a função de enfatizar as áreas de drenagem para os pontos de captação de abastecimento público, o que pode ser considerado o critério de maior importância de priorização de áreas para proteção, pode ser um mecanismo limitado no que diz respeito a ser um território de congregação de uma comunidade em torno da sensibilização da proteção de recursos naturais e hídricos, já que ela pode simplesmente cortar ao meio uma microbacia, ou uma localidade, excluindo propriedades próximas que possuam características que as tornariam adequadas a receber os benefícios do PSAH da mesma forma, ou até mais, do que propriedades vizinhas que “por sorte”, estão dentro de uma AIPM.

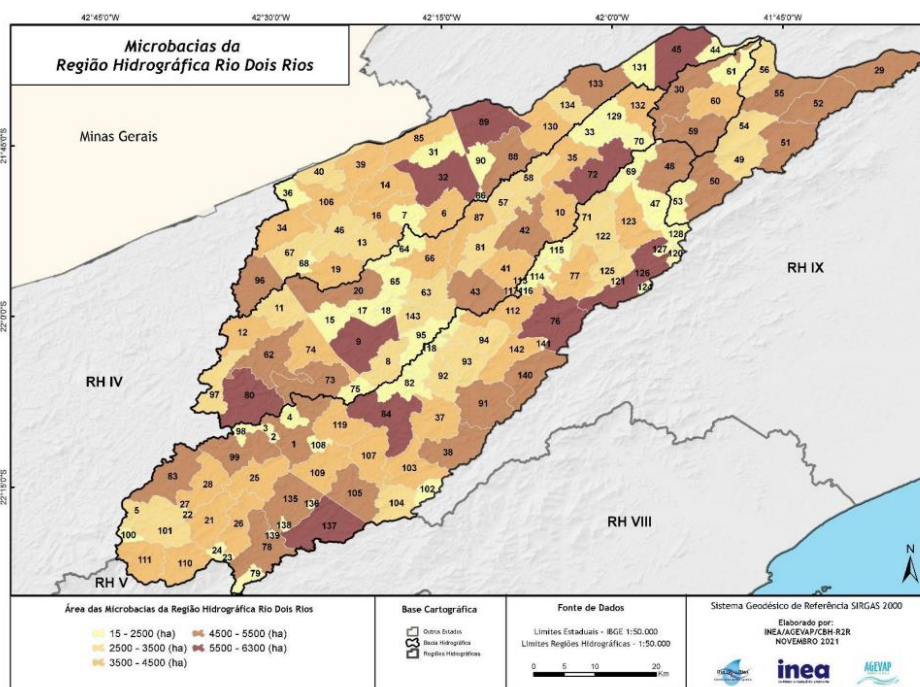
Nos programas de PSAH do CBH Dois Rios e do CBH Macaé a microbacia foi a categoria de território utilizada para delimitar a abrangência espacial da atuação dos programas. Na bacia do rio Grande, os critérios de priorização levaram à escolha da microbacia do Barracão dos Mendes, na verdade um conjunto de três microbacias reunidas em um só recorte espacial no qual se destaca a localidade de Barracão do Mendes. Essa microbacia é, na verdade, uma pequena porção de uma AIPM que foi considerada de elevada extensão para os objetivos das intervenções em escala local, com foco em propriedades individuais, adotada no programa. Na bacia do rio Macaé ocorreu o contrário: as três microbacias escolhidas para o primeiro ciclo do programa são de maior extensão que as respectivas AIPMs e,

portanto, as englobam. Essa estratégia visou ampliar a área de atuação para abarcar um maior número de possíveis beneficiários, compensando a situação citada acima sobre a limitação geográfica das AIPMs em congregar comunidades como unidades em torno de um objetivo comum, no caso, a proteção das águas.

No âmbito da RH VII, o CBH Dois Rios promulgou as Resoluções Nº 76/2021 (CBH-R2R, 2021) e Nº 79/2022 (CBH-R2R, 2022) que tratam da criação e hierarquização das Unidades Hidrológicas de Planejamento (UHP). (Figura 30) O CBH, após desenvolver os trabalhos para priorização de áreas do Projeto Diagnóstico e Intervenção, entendeu ser necessário subdividir de forma oficial toda a RH VII em microbacias, chamadas de UHPs, A escolha dos critérios utilizados na delimitação das UHPs pauta-se em limites físicos e políticos já utilizados pelo CBH na gestão e em projetos, como o PDI. As AIPMs foram um dos principais critérios adotados para essa sistematização.

A metodologia utilizada para a delimitação e hierarquização das UHPs na RH VII pode ser implementada em outras RHs, e assim definir em toda a área de abrangência do CBH, e não apenas as AIPMs, os recortes espaciais em ordem prioridade para aplicação dos recursos dos programas de revitalização ambiental, como os de PSAH, entre outras iniciativas de Soluções baseadas na Natureza.

Figura 30 – Delimitação da RH VII em microbacias ou UHPs



Fonte: CBH-R2R, 2022b (Anexo I).

4.6.3 Os desafios burocráticos das Soluções baseadas na Natureza

Apesar de uma das vantagens das Soluções baseadas na Natureza (SbN) ser a melhor relação custo-efetividade quando comparada com outras soluções, na prática, os programas governamentais que utilizam a lógica das SbN, como os programas de PSA, enfrentam, como em qualquer outro setor na sociedade brasileira, desafios burocráticos e de limitação de recursos para o alcance de seu objetivo geral, que é proporcionar a revitalização ambiental de uma área com vistas ao benefício da qualidade de vida da população.

Os programas de PSAH analisados na presente pesquisa apesar de terem a meta de servirem como modelo e padrão para as regiões hidrográficas nas quais estão inseridos, precisam se contentar, a princípio, em cobrir uma pequena amostra de território devido aos escassos recursos financeiros e humanos disponíveis. Por isso tanto esforço foi empregado para a criação de critérios de priorização em ambos os CBHs, visando empregar a verba disponível da melhor forma para o bem dos recursos hídricos em suas regiões.

Os recursos advindos da cobrança pelo uso da água que são destinados, via FUNDRHI, aos dois CBHs pesquisados para a implementação dos programas de PSAH precisam superar diversos meandros institucionais para que possam enfim gerar resultados práticos no campo. É necessário, antes, produzir grande volume de documentos, como licitações, editais, diagnósticos, planos de trabalho, manuais, dispositivos regulamentadores como resoluções, notas técnicas, etc. Se por um lado é necessário que as atividades possuam um embasamento teórico sólido para a garantia de sua eficácia e precisem respeitar os princípios de legalidade e transparência, por outro lado, muito dinheiro, tempo e energia são diluídos ao longo desse processo, deixando pouco para a aplicação na realidade tangível.

Esse contexto pode ser minimizado com o passar do tempo através do ganho de experiência adquirido pelas instituições e atores envolvidos e da preparação de um arcabouço técnico e legal robusto que sirva de sustentação para as iniciativas futuras. Um exemplo claro disso na região foi o antigo Programa Rio Rural, que abriu as portas das SbN na região implementadas via estruturas governamentais com parcerias privadas.

À medida que surjam soluções para os problemas que se apresentam, elas devem ser incorporadas nas engrenagens dos programas desenvolvidos para que os mesmos se tornem mais efetivos na ponta. Os dois programas em desenvolvimento certamente serão vitais para o futuro da adoção das SbN e do PSAH no município de Nova Friburgo, incentivando inclusive outros programas a se consorciarem a essas iniciativas, como já ocorre com o Programa Mananciais, na RH VII, e possa vir a ocorrer com outros arranjos, como o nacional Programa Produtor de Água, o estadual Conexão Mata Atlântica e até mesmo uma possível iniciativa municipal, seguindo os passos de programas de PSAH de esfera municipal em outras regiões do país, como o consagrado Projeto Conservador da Águas da Prefeitura de Extrema, no estado de Minas Gerais.

4.6.4 Integração hidrográfica municipal

Um dos desafios da presente pesquisa é tratar de um tema cujas unidades básicas de planejamento são as bacias hidrográficas e suas variações como sub-bacias, microbacias e até mesmo as AIPMs, em um recorte espacial de origem histórica e política, que é o caso de um município. Apesar disso, em boa parte do território de Nova Friburgo o seu perímetro segue divisores de bacias, como nos limites com os municípios de Teresópolis, Cachoeiras de Macacu e Silva Jardim. Já com o município de Bom Jardim isso não ocorre, com a existência de uma linha reta que se destaca no limite entre os dois municípios, cortando a bacia do rio Grande ao meio sem nenhum critério geográfico observável na paisagem.

Se por um lado existe uma vantagem, como dito anteriormente, com a presença de dois CBHs atuantes no município, devido à existência de duas regiões hidrográficas, o que permite a aplicação de recursos provenientes de duas fontes distintas, por outro lado, essa organização dificulta, ou melhor, praticamente inviabiliza, a adoção de padrões e procedimentos para todo o território friburguense. Apenas programas independentes dos CBHs terão essa oportunidade, seja uma iniciativa municipal, estadual ou federal que adote um ou mais recortes espaciais que estejam inseridos em ambas as bacias.

Essa situação não chega a ser um problema para programas que visam prioritariamente a proteção de recursos hídricos, dado que as bacias hidrográficas são os recortes espaciais que possibilitam a resolução de forma integrada para os problemas existentes na paisagem. Porém, se levarmos em consideração que a organização social e a presença de comunidades com características semelhantes por muitas vezes não são afetadas por divisores hidrográficos, a existência de iniciativas que os transcendam pode vir a oferecer melhores oportunidades de ganhos socioambientais.

Essa lógica se aplica mesmo dentro de uma bacia ou até de uma microbacia. Por exemplo, o PPSABP da bacia do Macaé sofreu com a baixa procura de proprietários aptos desde o lançamento de seu primeiro edital, enquanto proprietários interessados com terras fora das microbacias prioritárias, mas localizados muito próximos, não puderam participar, por uma limitação puramente hidrográfica, sendo que todos compõem um mesmo contexto socioeconômico e até cultural.

Mesmo que os dois programas de PSAH em desenvolvimento sejam pensados a longo prazo para a totalidade das suas respectivas RHs, eles têm uma convergência, obviamente sem sobreposição, em Nova Friburgo. Por isso, talvez fosse interessante que os executores dos programas e, principalmente, componentes dos CBHs interessados e envolvidos no tema, se reunissem e trocassem experiências, dada a proximidade das regiões, para o aprimoramento das atividades realizadas visando ganhos mútuos.

4.6.5 Perpetuidade dos programas

O já citado Programa Rio Rural foi uma iniciativa com características semelhantes ao PSAH coordenada pela EMATER/RJ, com financiamento do Banco Mundial, e deixou um grande legado de benefícios na região em que foi aplicado, capacitando tecnicamente atores envolvidos em sua implementação e introduzindo muitos produtores rurais na adoção de sistemas sustentáveis de produção e na proteção do meio ambiente através do saneamento rural e da conservação. No entanto, o programa foi finalizado e deixou uma lacuna temporal na realidade do

município relativamente às SbN e ao PSA. Somente com os esforços dos CBHs atuantes no município que o tema retornou à cena rural-ambiental de Nova Friburgo.

É necessário dar um caráter de perpetuidade aos programas em execução, fazendo não somente com que estejam incorporados como linhas de ação nos respectivos Planos de Recursos Hídricos das RHs, como sejam destinados recursos financeiros para a sua execução ininterrupta a longo prazo. Quanto mais tempo as atividades de campo estiverem sendo executadas, ampliando cada vez mais sua área de atuação, maiores são as possibilidades de melhoria na quantidade e qualidade das águas nas regiões afetadas.

Quanto aos recursos financeiros, ambos os programas contam com recursos oriundos da cobrança do uso das águas nas RHs, mas estão abertos a investimentos de outras fontes, situação prevista nos seus manuais operativos. Como já relatado anteriormente na pesquisa, o PDI já conta também com aportes do Programa Mananciais do CEIVAP, sendo, porém, uma fonte com prazo de validade determinado. Outra possibilidade é o financiamento pelos grandes usuários de água nas RHs, como a Petrobras na bacia do Macaé e empresas de saneamento e indústrias do polo cimenteiro na bacia do rio Grande, os quais podem inclusive se beneficiar da melhoria qualiquantitativa das águas para os seus processos produtivos.

4.6.6 Comparativo entre os programas

O Projeto Diagnóstico e Intervenção (PDI) do CBH Dois Rios e o Programa PSA e Boas Práticas (PPSABP), do CBH Macaé possuem semelhanças e diferenças marcantes. O principal ponto de contato é que ambos, além de estarem sendo executados simultaneamente, embora em diferentes estágios, tiveram a necessidade de priorizar amostras dos territórios de suas respectivas RHs devido às limitações de recursos. Pelo fato de terem como objetivo a melhoria qualiquantitativa de suas águas, optaram pelas microbacias hidrográficas como recortes espaciais de planejamento e ações.

Tabela 11: Comparativo entre os programas de PSAH em Nova Friburgo

Características	Projeto Diagnóstico e Intervenção (PDI)	Programa de PSA e Boas Práticas (PPSABP)
Região Hidrográfica	RH VII – Rio Dois Rios	RH VIII – Rio Macaé
Microbacias	Barracão dos Mendes	Santa Margarida, Tapera e Sibéria/Bocaina
AIPMs (códigos)	38	14, 15 e 16
Área (ha)	2.833,87	775,08 (somatório das três microbacias)
Marco legal	Resolução CBH-R2R N° 66 de 19/06/2020	Resolução CBH-Macaé N° 160 de 07/12/2022
Data de início	20/06/2022 (Autorização de início de execução)	13/11/2023 (Início das inscrições)
Duração	4 anos (PRISMA Barracão dos Mendes)	6 anos (1º ciclo)
Recursos	R\$ 4 milhões (2020-2024)	R\$ 2,9 milhões (2024 -2028)
Financiamento	CBH-R2R / CEIVAP	CBH-Macaé
Modelo	Boas Práticas	PSA e Boas Práticas
Valoração PSA	Não há	R\$ 720/ha/ano (imóveis até 10ha) Método: Custo de Oportunidade
Categorias de intervenções/Boas Práticas	Saneamento rural; recomposição florestal; racionalização do uso da água; monitoramento hidrológico; recuperação de estradas vicinais; isolamento de áreas; implantação de SAF; capacitação	Regularização ambiental; recuperação e manutenção das APPs; recuperação de áreas degradadas; recomposição florestal e reflorestamento; manejo conservacionista dos solos e da água; adequação de estradas rurais; implementação de agroflorestas; criação de banco de sementes e viveiros; destinação e tratamento dos resíduos; implementação de energias alternativas; adoção de boas práticas agrícolas

Fonte: O autor, 2023.

Associado à adoção das microbacias, em ambos os programas houve o cuidado de estar em sincronia com as políticas e regulamentações voltadas ao tema do PSAH, sobretudo a nível estadual, na consecução das suas estruturas e, conseqüentemente, na elaboração dos produtos contratados. Entre essas bases, está incluído todo o arcabouço das Áreas de Interesse para a Proteção de Mananciais.

As AIPMs possuem diferentes dimensões, indo desde áreas menores que uma microbacia até sub-bacias que compreendem grandes áreas do território do estado do RJ. Nova Friburgo possui todo seu território inserido dentro de AIPMs, porém, as duas que ocupam maior território são aquelas associadas a pontos de captação em outros municípios à jusante, em ambas as RHs. As AIPMs relacionadas a pontos de captação dentro do território municipal possuem pequena

extensão e por isso se adequaram satisfatoriamente às necessidades iniciais dos programas. Ainda assim, a AIPM da captação de Rio Grande de Cima teve que ser subdividida para que o PDI fosse mais facilmente exequível em um primeiro momento.

Como Nova Friburgo está localizada parcialmente nas bordas e parcialmente dentro da Serra do Mar, concentra as áreas mais altas das duas RHs, possuindo, portanto, grande quantidade de nascentes e cursos d'água, associados a extensas porções de Mata Atlântica preservada. Aliado a isso, Nova Friburgo possui a maior população da RH VII e a segunda maior população entre os municípios da RH VIII. Essa configuração ambiental e socioeconômica foi determinante para que ambos os programas de PSAH escolhessem áreas dentro do município para iniciar as suas atividades. Portanto, Nova Friburgo servirá se base inicial para o desenvolvimento a longo prazo de ambos os projetos, com potencial de se tornar referência na implantação e execução de programas de PSAH no estado do RJ e até a nível nacional.

Outra característica de destaque é que os dois programas foram desenvolvidos por iniciativa própria dos respectivos CBHs, mesmo o PDI tendo suporte inicial do Programa Mananciais, coordenado em um nível acima, no âmbito do CEIVAP. Somado a isso há o fato dos recursos iniciais serem provenientes de receitas próprias, oriundas da cobrança pelo uso da água, ficando demonstrado tanto o conhecimento técnico e vontade política dos atores locais envolvidos nos CBHs, quanto o amadurecimento do sistema de gestão da água no estado como um todo, proporcionando um cenário favorável ao desenvolvimento de soluções para a proteção e revitalização dos recursos hídricos, mesmo com todas as dificuldades ainda existentes e desafios a serem superados.

Por fim, há a convergência em muitas das categorias de intervenções a serem realizadas no PDI e no componente Boas Práticas do PPSABP, que podem ser comparadas na Tabela 11. Fica-se no aguardo de como o PPSABP irá implementar as intervenções nos imóveis inscritos, estando condicionado à elaboração dos PIIPs para saber de fato quais as categorias, ou “projetos-tipo” serão desenvolvidos entre os 15 temas previstos.

Em relação as diferenças entre o PDI e o PPSABP, destaca-se sobretudo que o PDI não se constitui em um arranjo “clássico” de PSA, tendo em vista que não há em sua estrutura remuneração financeira aos proprietários e/ou produtores rurais,

mas sim “outras formas de remuneração”, conforme prevê a Política Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais. (BRASIL, 2021, Art.2º Inciso IV). Como o nome do programa sugere, após o diagnóstico de prioridades e necessidades de adequação ambiental, são realizadas intervenções de benfeitorias diretamente nas propriedades pelas empresas executoras contratadas, visando benefícios aos recursos hídricos. Esse esquema, no meio econômico é chamado modelo *in kind*, que, de modo geral, significa bens, serviços ou transações entre partes que não envolvem dinheiro.

Já o PPSABP possui dois componentes distintos, porém complementares, que são o componente de PSA “clássico”, que constitui em remuneração (ou premiação) financeira para os proprietários de áreas conservadas e o componente Boas Práticas, que se assemelha ao PDI, na execução de intervenções diretas nas propriedades ou ainda no financiamento para que os próprios possuidores dos imóveis rurais executem as atividades previstas em contrato.

Figura 31– Placa do Programa Mananciais CEIVAP instalada na rodovia RJ-130 próxima à entrada para Barracão dos Mendes



Fonte: O autor, 2023.

Em relação às Boas Práticas, no caso do PDI essas são classificadas em categorias de intervenções ou projetos-tipo, e para cada categoria foram ou serão contratadas empresas para execução das obras, sendo que os relatórios já estão sendo disponibilizados periodicamente no SIGA-CEIVAP desde agosto de 2022. Já no PPSABP, o planejamento deixa em aberto duas opções: financiar os imóveis contratados para que os proprietários executem eles mesmos as intervenções previstas nos PIIS, apresentando suas próprias prestações de contas; ou, nos moldes do PDI, contratar empresas especializadas para que as mesmas façam diretamente as obras previstas nos imóveis. Posteriormente, decidiu-se pela contratação de uma empresa para iniciar as atividades, estando a contratação desta em fase de licitação pública.

Apesar do PPSABP apresentar a vantagem da adoção do componente PSA, que amplia o programa para beneficiários que não precisam de intervenções, o PDI está mais claro quanto as categorias e formas de executar essas intervenções, através da organização dos projetos-tipo, que permitem execuções de obras em lotes, permitindo maior velocidade e escala de ação. Pelos produtos apresentados e informações obtidas até o momento, não está clara como será a organização de execução das obras no PPSABP, ainda dependente da elaboração dos PIIS e planos de ação, e da forma de atuação das empresas contratadas, inclusive para o monitoramento e fiscalização das atividades.

Pela avaliação dos relatórios apresentados para o PDI, considerando que os prazos estão sendo cumpridos a contento, o rigor na avaliação da qualidade das obras executadas e a sistematização, organização e clareza nas informações prestadas, é provável que essa opção de contratação de empresas ao invés de financiamento aos imóveis seja de fato o melhor caminho a ser adotado no PPSABP.

Quanto ao estágio de implementação, o PDI começou antes, estando no seu segundo ano de atividades e já apresenta resultados tangíveis, porém ainda modestos para mensuração da melhoria da qualidade e quantidade das águas na microbacia. O projeto de monitoramento está sendo cumprido, conforme foi mostrado na pesquisa, e certamente será fundamental para a avaliação da eficácia das intervenções executadas e para possíveis adequações para as próximas fases do programa.

Já o PPSABP lançou seu 1º Ato Convocatório, ou edital de chamamento de interessados, em novembro de 2023, e contou com poucos interessados no período original de inscrições, a despeito de toda mobilização de proprietários efetuada durante o planejamento do programa, tendo sido necessário prorrogar o período de inscrições para março de 2024. Segundo informações obtidas, essa situação pode ter tido influência da conjuntura política da região, e acontecimentos ocorridos poucos meses antes do lançamento do edital relacionados à visita de uma deputada estadual ligada a movimentos sociais de esquerda, como o MST, o que pode ter gerado desconfiança de comunidades conservadoras da região.

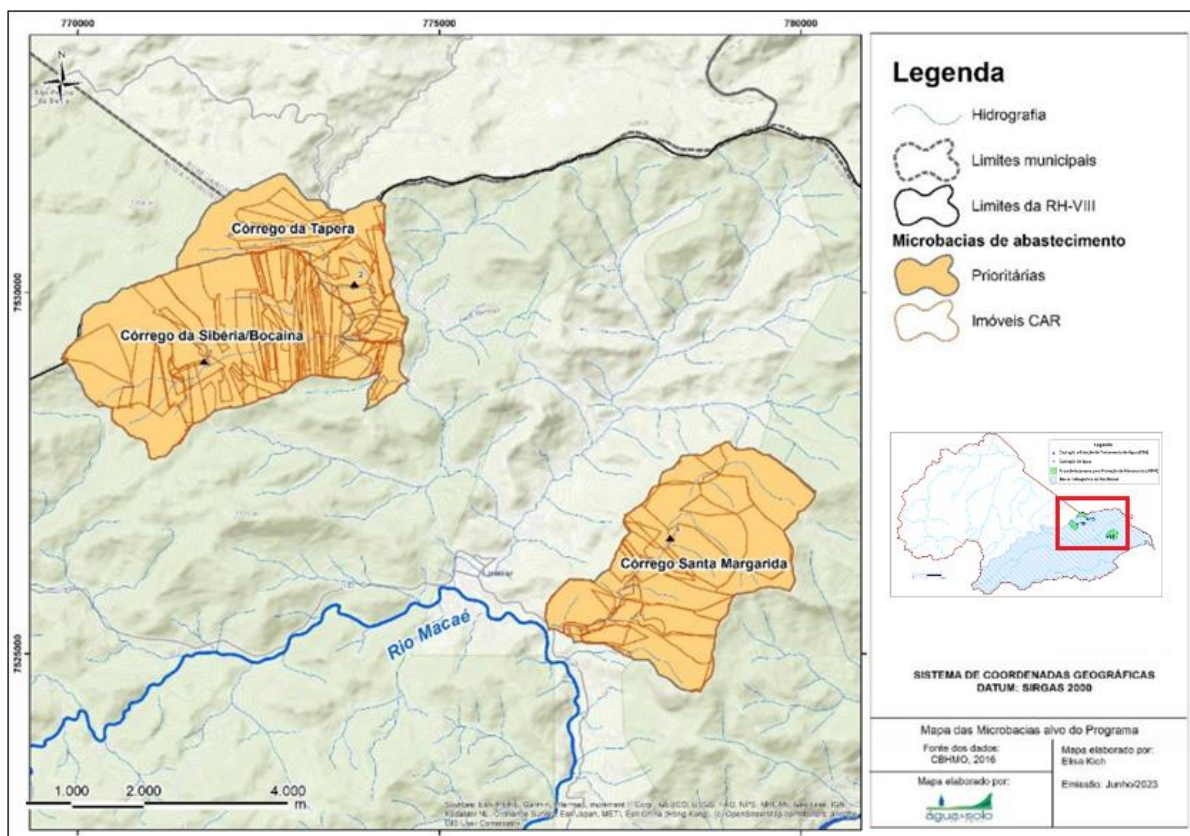
4.6.7 Sinergia com o Cadastro Ambiental Rural

Os cenários previstos dos programas de PSAH convergem com os objetivos do Cadastro Ambiental Rural (CAR), instrumento criado pelo Novo Código Florestal (Lei Federal Nº 12.651/2012). Dentro da estrutura do CAR há o Programa de Regularização Ambiental (PRA), que é o conjunto de ações ou iniciativas a serem desenvolvidas por proprietários e/ou possuidores rurais com o objetivo de adequar e promover a regularização ambiental. É basicamente isso o que os programas de PSAH se propõem a fazer, apesar de que com o foco específico nos recursos hídricos. Portanto, o ingresso dos imóveis rurais aos programas incentiva e facilita que os mesmos cumpram desde já o que seria necessário em algum momento no futuro quando da implementação do PRA.

Além disso, na estruturação dos programas, a consulta à base do CAR auxiliou a identificar as propriedades existentes dentro das microbacias selecionadas, subsidiou o dimensionamento dos programas e o planejamento de campo para mobilização das comunidades, através de visitas dos técnicos às moradias, divulgação através de material impresso, carros de som, etc.

Por fim, a apresentação do CAR, que é um instrumento obrigatório por lei para todas as propriedades rurais, é condição também obrigatória para que os imóveis estejam aptos a participar dos programas de PSAH em questão.

Figura 32 – Propriedades com CAR nas microbacias selecionadas do PPSABP



Fonte: CBH-MACAÉ, 2023b (p. 51)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista a ampla degradação dos biomas brasileiros, especialmente da Mata Atlântica, incluindo a perda da biodiversidade e perda e contaminação dos solos e das águas, é clara e urgente a necessidade de se promover a proteção dos ecossistemas naturais remanescentes e a recomposição ambiental das áreas antropizadas, para que essas recuperem minimamente funções ecológicas essenciais ao provimento de serviços ecossistêmicos, visando a melhoria da qualidade de vida no país e, conseqüentemente, no planeta como um todo.

O instrumento de PSA, com seu princípio vinculado do “provedor-recebedor”, é uma ferramenta que pode contribuir de forma eficaz para o alcance desse objetivo de melhoria da qualidade ambiental no Brasil. No entanto, é um conceito em

estágios iniciais de implementação, prova disso é que a PNPSA foi promulgada apenas em 2021 e sua regulamentação ainda está em fases iniciais de discussão.

Mesmo no Rio de Janeiro, um estado geograficamente diminuto, comparado ao restante do país, e com uma das maiores economias, muito pouco foi feito até hoje para reverter o quadro de degradação ambiental do seu território. Ainda que a legislação tenha obtido recentemente importantes avanços na consolidação da visão da emergência ambiental e também especificamente quanto aos recursos hídricos, as iniciativas práticas de proteção e recuperação dos recursos naturais dão apenas os seus primeiros passos.

Nesse cenário desafiador, é surpreendente que Nova Friburgo possua, devido sobretudo ao seu relevo de difícil ocupação, grandes áreas preservadas, e também abrigue iniciativas tanto de proteção quanto de recuperação das áreas afetadas ambientalmente, essas últimas representadas pelos dois programas de PSAH abordados na pesquisa.

As resoluções que regulamentam as iniciativas de PSAH em cada uma das RHs são importantes conquistas dos atores sociais envolvidos nos processos participativos no âmbito dos CBHs, que garantem não só a existência, mas também a sistematização dos programas, o que norteará as ações a serem adotadas no futuro e permitirá o aprimoramento e a expansão das atividades. Importante é também a consolidação dos programas de PSAH dentro do escopo dos Planos de Recursos Hídricos das RHs.

Também é necessário destacar a existência e operacionalização do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, que permite a regulação das águas nas bacias hidrográficas presentes no território municipal e, conseqüentemente, o investimento de parte da arrecadação da cobrança pelo uso da água em ações de conservação e recuperação ambiental, o que inclui os programas de PSAH.

O estudo dos programas de PSAH mostra o quão difícil é a tentativa de se promover a recomposição ambiental de áreas degradadas. Os ecossistemas tropicais, com sua grande biodiversidade, solos ricos e recursos hídricos abundantes, quando altamente afetados pela ação humana ou mesmo eliminados, geram cenários de recuperação extremamente complexos e custosos. Essa situação obriga que, para a implementação dos programas de PSAH, sejam selecionadas

áreas muito pequenas, se comparadas à toda a extensão de áreas que necessitam ser recuperadas ambientalmente, situação na qual se insere Nova Friburgo.

Para se lidar com essa situação, é necessário um minucioso trabalho de priorização de áreas a serem inicialmente contempladas com esses esforços, para melhor aproveitamento possível dos escassos recursos financeiros e humanos disponíveis para tamanho desafio. Essa priorização pode se dar em diferentes níveis e com diferentes focos. No cenário estudado da pesquisa, pode-se verificar esse esforço tanto a nível federal, onde o CEIVAP estruturou sua iniciativa do Programa Mananciais, quanto a nível estadual, onde a SEAS e o INEA envidaram esforços para a regulamentação e delimitação das AIPMs.

Com base nisso, mais uma vez a dedicação e o senso de emergência dos atores envolvidos nos CBHs levaram a trabalhos internos que proporcionaram estudos que priorizaram áreas ao nível de microbacias, como as unidades de planejamento mais adequadas para receber as ações de programas de PSAH. No caso do PDI, a microbacia selecionada ocupa uma porção no interior de uma AIPM, enquanto no PPSABP, as três microbacias selecionadas englobam, cada uma delas, uma AIPM. Essa situação demonstra a adoção dos critérios técnicos adequados, dada a convergência das áreas selecionadas com as dos estudos efetuados a nível estadual.

Um aspecto de destaque é que, mesmo que ambos os programas de PSAH em questão tenham sido estruturados para toda a área das duas RHs respectivas, as áreas priorizadas inicialmente encontram-se no território de Nova Friburgo. Ainda assim, as quatro microbacias escolhidas com base, sobretudo, na importância para o abastecimento público de água para a população, possuem, somadas, uma área de 36,08 km², ou seja, apenas 3,8% do território municipal friburguense.

Em relação aos programas em si, é difícil avaliar os resultados de melhoria qualiquantitativa da água nas microbacias enquanto as atividades estiverem em andamento. É necessário aguardar o avanço dos planos de ação nas diferentes categorias de intervenção e ao final, analisar os relatórios de conclusão do monitoramento a serem apresentados pelas empresas contratadas para esse fim no âmbito de cada programa.

Evidentemente, espera-se que o PDI apresente primeiramente os resultados, já que as atividades iniciaram antes. O PPSABP ainda está na fase de captação de imóveis rurais provedores participantes, e levará mais tempo para relatar suas

conquistas, mas a expectativa é grande, sobretudo devido ao potencial impacto positivo que a remuneração financeira do componente PSA pode gerar na sensibilização das comunidades envolvidas para a questão ambiental e de valorização das águas.

Para o futuro, é necessário que o trabalho exemplar de ambos os CBHs nos esforços para a implementação de programas de PSAH continue aprendendo com as falhas e sendo resilientes para se adequar aos desafios que surgirem, tanto de ordem técnica quanto burocrática e de limitação de recursos. Além disso, a continuidade do processo de priorização de áreas também se fará necessária, e nesse sentido, a delimitação das UHPs na RH VII parece ser um promissor caminho a ser seguido, já que abrange toda a região hidrográfica e consolida as microbacias como os territórios mais adequados para a implementação dos programas de PSAH, sendo ao mesmo tempo complementar e um passo adiante à adoção exclusivamente das AIPMs nos esforços de territorialização para a melhoria da gestão das águas na região.

Por fim, espera-se que os trabalhos dentro dos CBHs inspirem outros arranjos institucionais para a vinda de programas de PSAH ao município, tanto a nível federal, como o Programa Produtor de Água; a nível estadual, como o Conexão Mata Atlântica; e até mesmo a criação de possíveis iniciativas municipais; todas elas compartilhando experiências para atuarem de forma complementar e sinérgica no território de Nova Friburgo.

REFERÊNCIAS

- AGEVAP, Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (2018). **Nota Técnica Nº 129/2018/DHR** – Apoio à priorização de áreas para aplicação de recursos de compensação ambiental de empresas na região hidrográfica Rio Dois Rios. Resende – RJ, 2018.
- AGEVAP, Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (2023). **Sítio**. Disponível em www.agevap.org.br/a-agevap.php. Acesso em 24/10/2023.
- ÁGUAS DE NOVA FRIBURGO (2021). **Relatório Anual de Qualidade da Água, Sede 2021**. Nova Friburgo – RJ. 2021.
- ÁGUAS DE NOVA FRIBURGO (2022). **Sítio**. Disponível em www.grupoaguasdobrasil.com.br/aguas-novafriburgo. Acesso em 26/08/2022.
- ANA, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (2013). **Portaria Nº 196 de 30 de agosto de 2013**. Manual Operativo do Programa Produtor de Água. Brasília – DF, 2013.
- ANA, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (2023). **Sítio**. Disponível em www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/fortalecimento-dos-entes-do-singreh. Acesso em 13/11/2023.
- AEM, Avaliação Ecológica do Milênio (2005). **Relatório-Síntese da Avaliação Ecológica do Milênio** (em português). 2005.
- BARCELOS, Higor et al. (2023). **Segurança hídrica no estado do Rio de Janeiro: estudo de caso na microbacia hidrográfica de Barracão dos Mendes**. Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Pós-Graduação em Gestão Ambiental Integrada da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ – Rio de Janeiro – RJ. 2023.
- BRASIL (1997). **Lei Federal Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento

de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília – DF, 1997.

BRASIL (2005). **Decreto Federal Nº 5.440 de 04 de maio de 2005**. Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano. Brasília – DF, 2005.

BRASIL, Ministério da Saúde (2021a). **PORTARIA GM/MS Nº 888 de 04 de maio de 2021**. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília – DF, 2021.

BRASIL, Ministério da Saúde (2021b). **PORTARIA GM/MS Nº 2.472 de 28 de setembro de 2021**. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília – DF, 2021.

BRASIL (1979). **Lei Federal Nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979** - Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. Brasília – DF, 1979.

BRASIL (2000). **Lei Federal Nº 9.985 de 18 de julho de 2000** - Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília – DF, 2000.

BRASIL (2012). **Lei Federal Nº 12.651 de 25 de maio de 2012** - Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14

de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília – DF, 2000.

BRASIL (2021). **Lei Federal Nº 14.119 de 13 de janeiro de 2021** - Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais; e altera as Leis Nº 8.212, de 24 de julho de 1991, Nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, e Nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, para adequá-las à nova política. Brasília – DF, 2021

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente (2023). **Portaria GM-MMA Nº 778, de 5 de outubro de 2023** - Institui Grupo de Trabalho - GT PSA para elaborar proposta de Decreto para regulamentação da Lei 14.119, de 13 de janeiro de 2021. Brasília – DF, 2023.

BRASIL (2008). **Resolução CONAMA Nº 396 de 03 de abril de 2008** - Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. Brasília – DF, 2008.

CEPERJ, Fundação Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro (2022). **Coordenadoria de Geociências – Mapas**. Disponível em: www.ceperj.rj.gov.br. Acesso em 02/05/2022.

CBH-MACAÉ, Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Macaé e das Ostras (2013). **Relatório das Estratégias de Implementação do Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Macaé e das Ostras (RPP-02)**. Macaé - RJ – 2013.

CBH-MACAÉ, Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Macaé e das Ostras (2016). **Diagnóstico Socioambiental e Projeto Técnico das Ações de Conservação do Solo e da Água da Sub-Bacia do Alto Curso do Rio Macaé - Programa Produtor de Água da Agência Nacional de Águas - ANA**. Nova Friburgo – RJ. 2016.

CBH-MACAÉ, Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Macaé e das Ostras (2022a). **Resolução do CBH Macaé nº 160, de 07 de dezembro de 2022**. Revoga a

Resolução CBH Macaé nº122, de 16 de outubro de 2020, e aprova a nova regulamentação do Programa de PSA e Boas Práticas da Região Hidrográfica VIII do Estado do Rio de Janeiro. Macaé – RJ. 2022.

CBH-MACAÉ, Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Macaé e das Ostras (2022b). **Plano de Trabalho: Implementação do Programa de PSA e Boas Práticas na RH VIII, englobando aspectos jurídicos-institucionais, contratuais e sociais.** Macaé – RJ, 2022.

CBH-MACAÉ, Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Macaé e das Ostras (2022c). **Relatório de Diretrizes e Normas do Programa de PSA e Boas Práticas na RH VIII.** Macaé – RJ, 2022.

CBH-MACAÉ, Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Macaé e das Ostras (2022d). **Arcabouço Jurídico do Programa de PSA e Boas Práticas na RH VIII.** Macaé – RJ, 2022.

CBH-MACAÉ, Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Macaé e das Ostras (2022e). **Manual Operativo para Técnicos.** Macaé – RJ, 2022.

CBH-MACAÉ, Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Macaé e das Ostras (2023a). **Sítio.** Disponível em cbhmacaecoo.br. Acesso em 02/05/2023.

CBH-MACAÉ, Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Macaé e das Ostras (2023b). **Estudo de Viabilidade Econômica do Programa de PSA e Boas Práticas na RH VIII.** Macaé – RJ, 2023.

CBH-MACAÉ, Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Macaé e das Ostras (2023c). **Modelo de Edital de Seleção Pública de Propriedades Rurais.** Macaé – RJ, 2023.

CBH-MACAÉ, Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Macaé e das Ostras (2023d). **Resolução CBH-Macaé, Nº 179 de 08 de dezembro de 2023** – Revoga a Resolução CBH Macaé nº 138/2021 e instituiu o Plano Plurianual de Investimentos da Região Hidrográfica dos rios Macaé e das Ostras para o período de 2024 – 2028. Macaé – RJ. 2023.

CBH-R2R, Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Dois Rios (2020). **Resolução CBH-Rio Dois Rios, Nº 66 de 19 de junho de 2020** – Dispõe “ad referendum” sobre a institucionalização do Projeto Diagnóstico e Intervenção e da aprovação de seu escopo, no âmbito do CBH-R2R. Nova Friburgo – RJ, 2020.

CBH-R2R, Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Dois Rios (2021). **Resolução CBH-Rio Dois Rios, Nº 76 de 21 de setembro de 2021** – Aprova a Divisão Espacial Oficial da Região Hidrográfica do Rio Dois Rios – RH-VII.”. Nova Friburgo – RJ, 2021.

CBH-R2R, Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Dois Rios (2022). **Resolução CBH-Rio Dois Rios, Nº 79 de 30 de março de 2022** – Aprova os critérios de hierarquização das unidades hidrológicas de planejamento – UHP da Região Hidrográfica do Rio Dois Rios – RH-VII. Nova Friburgo – RJ, 2022.

CBH-R2R, Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Dois Rios (2023). **Sítio**. Disponível em www.cbhriodoisrios.org.br. Acesso em 02/05/2023.

CEIVAP, Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (2019). **Programa de Investimento em Serviços Ambientais para a Conservação e Recuperação de Mananciais - Programa Mananciais**. Resende – RJ.

CEIVAP, Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (2021a). **Memorial descritivo referente à priorização de microbacias no âmbito do CBH Rio Dois Rios**. Resende – RJ.

CEIVAP, Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (2021b). **Produto 3.1 – PRISMA Barracão dos Mendes - TOMO I – Relatório do desenvolvimento do PRISMA**. Resende – RJ.

CEIVAP, Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (2021c). **Produto 3.1 – PRISMA Barracão dos Mendes - TOMO II – Diagnóstico da Microbacia**. Resende – RJ.

CEIVAP, Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (2021d). **Produto 3.1 – PRISMA Barracão dos Mendes - TOMO III – Intervenções**. Resende – RJ.

CEIVAP, Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (2023a). **Sítio**. Disponível em www.ceivap.org.br/programa-mananciais. Acesso em 23/11/2023.

CEIVAP, Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (2023b). **Banco de dados geoespaciais do Programa Mananciais**. Disponível em <https://drive.google.com/drive/folders/1ger-2XzrTeEwgJyCjiz2LD3DLIYP1yhS>. Acesso em 23/11/2023.

CEIVAP, Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (2023c). **SIGA CEIVAP**. Disponível em <http://18.229.168.129:8080/ceivap-gepro/relatorios/relatorioFicha.html?p=1574>. Acesso em 05/12/2023.

CERHI-RJ, Conselho Estadual de Recursos Hídricos (2019). **Resolução CERHI-RJ Nº 218 de 16 de outubro de 2019**. Dispõe sobre diretrizes para planejamento, implementação, monitoramento e avaliação de iniciativas para proteção e recuperação de mananciais. Rio de Janeiro – RJ, 2019.

CERHI-RJ, Conselho Estadual de Recursos Hídricos (2021a). **Resolução CERHI-RJ Nº 251 de 08 de dezembro de 2021**. Dispõe sobre o Cadastro Estadual de Soluções Baseadas na Natureza para Segurança Hídrica (CESBN). Rio de Janeiro – RJ, 2021.

CERHI-RJ, Conselho Estadual de Recursos Hídricos (2021b). **Resolução CERHI-RJ Nº 250 de 08 de dezembro de 2021**. Altera os Anexos I, II e III da Resolução CERHI Nº218/2019, para atualizar os mapas das Áreas de Interesse para Proteção e Recuperação de Mananciais de Abastecimento Público – AIPM e das Áreas Prioritárias para Restauração Florestal – APRF visando à proteção e recuperação de mananciais. Rio de Janeiro – RJ, 2021.

CILSJ, Consórcio Intermunicipal Lagos São João (2023). **Sítio**. Disponível em <https://cilsj.org.br/contrato-de-gestao-2> . Acesso em 24/10/2023.

- COELHO, Nayra et. al. (2021). **Panorama das iniciativas de Pagamento por Serviços Ambientais Hídricos no Brasil**. Eng. Sanitária Ambiental | v.26 n.3 | maio/junho 2021. Ilhéus – BA. 2021.
- CPRM, Serviço Geológico do Brasil (2007). **Plano Municipal de Redução de Riscos de Nova Friburgo**. Brasília – DF, 2007.
- CPRM, Serviço Geológico do Brasil (2012). **Geologia e recursos minerais da folha Nova Friburgo SF.23-Z-B-II, estado do Rio de Janeiro escala 1:100.000**. Belo Horizonte – MG, 2012.
- DHF, DHF Consultoria e Engenharia (2023a). **Produto 3.2 – Rotina Técnica PRISMA Barracão dos Mendes (Nova Friburgo / RJ) – Mês 14**. Maceió - AL, 2023.
- DHF, DHF Consultoria e Engenharia (2023b). **Produto 3.1 – Rotina Técnica PRISMA Barracão dos Mendes (Nova Friburgo / RJ) – Mês 13**. Maceió - AL, 2023.
- DHF, DHF Consultoria e Engenharia (2023c). **Produto 2.12 – Rotina Técnica PRISMA Barracão dos Mendes (Nova Friburgo / RJ) – Mês 12**. Maceió - AL, 2023.
- DHF, DHF Consultoria e Engenharia (2023d). **Produto 2.5 – Rotina Técnica PRISMA Barracão dos Mendes (Nova Friburgo / RJ) – Mês 5**. Maceió - AL, 2023.
- DI MAURO, Cláudio et al. (2017). **As Bacias Hidrográficas como Critério para o Planejamento Territorial**. Revista Caminhos de Geografia. Instituto de Geografia. Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Uberlândia – MG, 2017.
- EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2015). **Serviços Ambientais em Sistemas Agrícolas e Florestais do Bioma Mata Atlântica**. Embrapa Florestas. Brasília – DF, 2015.

- EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2017a). **Manual para Pagamento por Serviços Ambientais Hídricos: Seleção de Áreas e Monitoramento**. Embrapa Solos. Brasília – DF, 2017.
- EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2017b) **Portfólio Serviços Ambientais - Pesquisa, Inovação e Subsídios às Políticas Públicas**. Embrapa Solos. Brasília – DF, 2017.
- ESTRATÉGIA ODS (2023). **Sítio**. Disponível em www.estrategiaods.org.br. Acesso em 22/11/2023.
- GARCIA, Mayã; FRANCISCO, Cristiane (2013). **Métricas da Paisagem no Estudo da Vulnerabilidade da Mata Atlântica na Região Serrana Fluminense – Nova Friburgo/ RJ**. Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR, Foz do Iguaçu – PR, 2013.
- GERHARDT, Tatiana; SILVEIRA, Denise (2009). **Métodos de Pesquisa**. Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre – RS, 2009.
- GUERRA, Ursula; EHRLICH, Maurício (2016). **Retroanálise de rupturas de taludes em Nova Friburgo/RJ**. XVIII Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica - COBRAMSEG 2016. Belo Horizonte – MG, 2016.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022). **Cidades@**. Disponível em: cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/nova-friburgo/panorama. Acesso em 02/05/2022.
- INEA, Instituto Estadual do Ambiente (2010). **Faixa Marginal de Proteção - Série Gestão Ambiental Nº 2** – Rio de Janeiro – RJ, 2010.
- INEA, Instituto Estadual do Ambiente (2017). **Nota Técnica COGET/DIBAPE/INEA Nº 01 de 22 dezembro de 2017**. Delimitação de Áreas de Interesse para Proteção de Mananciais (AIPM) de abastecimento público. Rio de Janeiro – RJ, 2017.

- INEA, Instituto Estadual do Ambiente (2018a). **Resolução INEA N° 158 de 27 de novembro de 2018**. Institui o Programa de Proteção e Recuperação de Mananciais no estado do Rio de Janeiro – Pacto pelas Águas. Rio de Janeiro – RJ, 2018.
- INEA, Instituto Estadual do Ambiente (2018b). **Programa Pacto pelas Águas**. Disponível em: geoportal.inea.rj.gov.br Acesso em: 13/09/2022.
- INEA, Instituto Estadual do Ambiente (2018c). **Nota Técnica COGET/DIBAPE/INEA N° 01 de 2018**. Metodologia para delimitação das Áreas Prioritárias para Restauração Florestal em Áreas de Interesse para Proteção e Recuperação de Mananciais (AIPM) de abastecimento público no estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro – RJ, 2018.
- INEA, Instituto Estadual do Ambiente (2021c). **Resolução INEA N° 244 de 18 de novembro de 2021**. Altera os Anexos I, II e III da Resolução INEA n° 158/2018, que instituiu o Programa de Proteção e Recuperação de Mananciais do Estado do Rio de Janeiro – Pacto pelas Águas, para atualizar os mapas das Áreas de Interesse para Proteção e Recuperação de Mananciais de abastecimento público – AIPM e das Áreas Prioritárias para Restauração Florestal – APRF visando à proteção e recuperação de mananciais. Rio de Janeiro – RJ, 2021.
- INEA, Instituto Estadual do Ambiente (2021d). **Resolução INEA N° 215 de 05 de abril de 2021**. Estabelece procedimentos para implantação do mecanismo de pagamento por serviços ambientais pelas entidades delegatárias de funções de agência de água, nos termos do Art. 9º da Lei Estadual nº 5.639 de 06 de janeiro de 2010. Rio de Janeiro – RJ, 2021.
- INEA, Instituto Estadual do Ambiente (2022a). **Sítio**. Disponível em: www.inea.rj.gov.br. Acesso em 25/08/2022.
- INEA, Instituto Estadual do Ambiente (2022b). **Portal GeoINEA**. Disponível em: geoportal.inea.rj.gov.br. Acesso em: 17/05/2022.

- INEA, Instituto Estadual do Ambiente (2022c). **Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PRO-PSA)**. Disponível em: geoportal.inea.rj.gov.br. Acesso em: 02/05/2022.
- INEA, Instituto Estadual do Ambiente (2022d). **Projeto Conexão Mata Atlântica**. Disponível em: geoportal.inea.rj.gov.br. Acesso em: 22/09/2022.
- INEA, Instituto Estadual do Ambiente (2024). **Ambiente+**. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoia0GU5MjIzNGYtZGY4Ni00NjMyLTlkYmUtNTY0OTIzMjZkNTdliiwidCI6IjZkYjc3YWU3LWQwYTQtNDYxNi1iNzY4LWQ4ODE4NTQxOWIzOSJ9>. Acesso em: 30/01/2024.
- LIMA, Ângelo; NERY, Jonas (2017). **Revisitando o Conceito de Bacia Hidrográfica como Unidade de Planejamento e Gestão e a Governança das Águas**. XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Instituto de Geociências. Universidade de Campinas – Unicamp, Campinas – SP, 2017.
- MACHADO, Mônica (1997). **Geografia Epistemologia: Um Passeio pelos Conceitos de Espaço, Território e Territorialidade**. Departamento de Geografia. Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, Rio de Janeiro – RJ, 1997.
- NOVA FRIBURGO, Câmara Municipal (2006). **Lei Complementar nº 24 de 28 de dezembro de 2006**. Institui o Plano Diretor Participativo de Nova Friburgo. Nova Friburgo, RJ. 2006.
- NOVA FRIBURGO, Prefeitura Municipal (2015). **Plano Municipal de Saneamento Básico de Nova Friburgo. Relatório Síntese**. Nova Friburgo, RJ. 2015.
- OB.SOB.AMB, Observatório Soberania Ambiental (2023). **Sítio**. Disponível em www.soberaniaambiental.eco.br. Acesso em 19/09/2023.
- ODUM, Eugene P. (1988). **Ecologia**. Editora Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro – RJ, 1988.

- ODUM, Eugene P. & BARRETT, Gary W. (2007). **Fundamentos de Ecologia**. Editora Thomson. São Paulo – SP. 2007.
- OLIVEIRA, Nathália (2014). **Relação entre Chuva e Deslizamento em Nova Friburgo/RJ**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Rio de Janeiro – RJ, 2014.
- ONU, Organização das Nações Unidas (2023). **Sítio**. Disponível em <https://brasil.un.org>. Acesso em 22/11/2023.
- PAIVA, Walter de Meira Lima (2023). **Variabilidade decenal de chuva e vazão e seu impacto no cálculo de vazões de referência para séries históricas de usinas hidrelétricas do centro, sul e sudeste do Brasil**. 136f. 2023. Dissertação (Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos – PROF-ÁGUA), Centro de Tecnologia e Ciências, UERJ, Rio de Janeiro - RJ, 2023.
- PNUD, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (2022). **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. Disponível em www.atlasbrasil.org.br/ranking. Acesso em: 24/08/2022.
- POSSANTI, Iporã (2019). **Serviços ambientais: um novo paradigma na gestão de recursos hídricos**. GESPLA, Grupo de Pesquisa em Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS. Porto Alegre – RS. Disponível em www.ufrgs.br/warp/2019/07/15/servicos-ambientais-um-novo-paradigma-na-gestao-de-recursos-hidricos. Acesso em 22/09/2022.
- RIO DE JANEIRO (1989). **Constituição do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro – RJ, 1989.
- RIO DE JANEIRO, Governo do Estado (1987). **Lei Estadual Nº 1.130, de 12 de fevereiro de 1987**. Define as áreas de interesse especial do estado e dispõe sobre os imóveis de área superior a 1.000.000m² (um milhão de metros

quadrados) e imóveis localizados em áreas limítrofes de municípios, para efeito do exame e anuência prévia a projetos de parcelamento de solo para fins urbanos, a que se refere o art. 13 da lei nº 6766/79, Rio de Janeiro – RJ, 1987.

RIO DE JANEIRO, Governo do Estado (1999). **Lei Estadual Nº 3.239, de 02 de agosto de 1999**. Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos; cria o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos; Regulamenta a Constituição Estadual, em seu Artigo 261, Parágrafo 1º, Inciso VII, e dá outras providências. Rio de Janeiro – RJ, 1999.

RIO DE JANEIRO, Governo do Estado (2003). **Decreto Estadual Nº 34.243, de 04 de novembro de 2003**. Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Macaé, que compreende a bacia do rio Jurubatiba, bacia do rio Imboassica e a bacia da Lagoa de Imboassica no âmbito do Sistema Estadual De Gerenciamento de Recursos Hídricos. Rio de Janeiro – RJ, 2003.

RIO DE JANEIRO, Governo do Estado (2008). **Decreto Estadual Nº 41.472, de 11 de setembro de 2008**. Institui o Comitê de Bacia da Região Hidrográfica do Rio Dois Rios, no âmbito do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Rio de Janeiro – RJ, 2008.

RIO DE JANEIRO, Governo do Estado (2010). **Decreto Estadual Nº 42.484 de 28 de maio de 2010**. Disciplina a transferência do procedimento de demarcação da faixa marginal de proteção de lagos, lagoas, lagunas e cursos d'água estaduais aos municípios e dá outras providências. Rio de Janeiro – RJ, 2010.

RIO DE JANEIRO, Governo do Estado (2011). **Decreto Estadual Nº 42.029 de 15 de junho de 2011**. Regulamenta o Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos - PROHIDRO, previsto nos artigos 5º e 11 da Lei Estadual Nº 3.239, de 02 de agosto de 1999, que instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Rio de Janeiro – RJ, 2011.

- RIO DE JANEIRO, Governo do Estado (2019a). **Lei Estadual Nº 8.280 de 09 de janeiro de 2019**. Declara de relevante interesse ambiental a conservação e a proteção dos ecossistemas de montanha no território do estado do Rio De Janeiro, e dá outras providências. Rio de Janeiro – RJ, 2019.
- RIO DE JANEIRO, Governo do Estado (2019b) **Lei Estadual Nº 8.538, de 27 de setembro de 2019**. Institui a Política Estadual de Restauração Ecológica, o Plano Estadual de Restauração Ecológica e Estabelece seus Mecanismos e altera as Leis Estaduais N.º 3.239/1999 e 6.572/2013. Rio de Janeiro – RJ, 2019.
- RIO DE JANEIRO, Governo do Estado (2020) **Lei Estadual Nº 9.072, de 27 de outubro de 2020**. Altera a Lei Estadual Nº 5.690, de 14 de abril de 2010, que dispõe sobre a Política Estadual sobre Mudança Global do Clima e Desenvolvimento Sustentável, determina a elaboração de um Plano Estadual sobre Mudanças Climáticas e a atualização das metas de mitigação e adaptação previstas em regulamento, e dá outras providências. Rio de Janeiro – RJ, 2020.
- RIO DE JANEIRO, Governo do Estado (2021). **Decreto Estadual Nº 47.498 de 25 de fevereiro de 2021**. Dispõe sobre o Programa Estadual de Segurança Hídrica - PROSEGH, no âmbito do estado do Rio de Janeiro e dá outras providências. Rio de Janeiro – RJ, 2021.
- RIO DE JANEIRO, Governo do Estado (2023). **Lei Estadual Nº 9.972 de 12 de janeiro de 2023**. Institui a Política Estadual de Desenvolvimento Florestal, Altera a Lei Nº 1.356, de 03 de outubro de 1988 e a Lei Nº 5.067, de 09 de julho de 2007, e dá outras providências. Rio de Janeiro – RJ, 2023.
- RODRIGUES, Carina (2013). **Mapeamento de Suscetibilidade a escorregamentos de Nova Friburgo – RJ por meio de inferência Fuzzy e elaboração de cenários de alerta com uso do Terrama2**. Dissertação de Mestrado do Curso de Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto – INPE – São José dos Campos – SP, 2013.

- RUIZ, Maurício. (2015). **Pagamento por Serviços Ambientais, da Teoria à Prática**. Instituto Terra de Preservação Ambiental – ITPA. Rio Claro – RJ, 2015.
- SEAS, Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade (2023). **Atlas dos Mananciais de Abastecimento Público do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro – RJ, 2023.
- SEAS/INEA, Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade / Instituto Estadual do Ambiente (2023a). **Resolução Conjunta SEAS/INEA Nº 105 de 05 de julho de 2023**. Dispõe sobre a criação, sem aumento de despesa, do “Selo Prosegh” no estado do Rio de Janeiro e dá outras providências. Rio de Janeiro – RJ, 2023.
- SEAS/INEA, Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade / Instituto Estadual do Ambiente (2023b). **Manual do Selo Prosegh**. Rio de Janeiro – RJ, 2023.
- SILVA, Almaia (2018); **Panorama da Aplicação de Práticas de Conservação de Solo e Água nos Programas de Pagamento por Serviços Ambientais Hídricos no Estado do Rio de Janeiro**. Dissertação do Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e regulação de Recursos Hídricos – UERJ, Rio de Janeiro – RJ, 2018.
- SOBRAL, Bruno et al. (2018). **Variabilidade Espaço-Temporal e Interanual da Chuva no Estado do Rio de Janeiro**. Revista Brasileira de Climatologia (Eletrônica). Ano 14 – Vol. 22 – Jan/Jun, 2018.
- TELLES, Wagner et. al. (2012). **Avaliação do Sistema de Modelagem MOHID na Delimitação de Bacias Hidrográficas**. Anais do Congresso de Matemática Aplicada e Computacional – CMAC Nordeste 2012 – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN – Natal - RN, 2012.
- WIKIPEDIA (2023). **Nova Friburgo**. Disponível em https://pt.wikipedia.org/wiki/Nova_Friburgo . Acesso em 28/02/2024.

APÊNDICE: Caderno de resumo e proposições para aprimoramento dos programas de Pagamento por Serviços Ambientais Hídricos em desenvolvimento no município de Nova Friburgo - RJ



Rodrigo de Melo Campos

Caderno de resumo e proposições para aprimoramento dos programas de Pagamento por Serviços Ambientais Hídricos em desenvolvimento no município de Nova Friburgo - RJ

Nova Friburgo – RJ

2024

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	2
1	METODOLOGIA	3
2	RECORTE ESPACIAL	3
3	COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICA EM NOVA FRIBURGO	4
4	PROGRAMAS DE PSAH EM DESENVOLVIMENTO NO MUNICÍPIO	5
5	PROPOSIÇÕES PARA APRIMORAMENTO DOS PROGRAMAS DE PSAH ANALISADOS	12
5.1	Projeto Diagnóstico e Intervenção – RH VII – CBH Dois Rios	12
5.2	Programa PSA e Boas Práticas – RH VIII – CBH Macaé	13
5.3	Ambos os programas.....	15
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	17
	REFERÊNCIAS	18

APRESENTAÇÃO

O “*Caderno de resumo e proposições para aprimoramento dos programas de Pagamento por Serviços Ambientais Hídricos em desenvolvimento no município de Nova Friburgo – RJ*” foi elaborado como produto derivado da pesquisa para a dissertação de mestrado “*Pagamento por Serviços Ambientais Hídricos em Áreas de Interesse para a Proteção de Mananciais no Município de Nova Friburgo – RJ*”, do mesmo autor, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, Curso de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (ProfÁgua), na Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, em março de 2024.

Nele são apresentados tópicos relativos a aprimoramentos que podem ser introduzidos aos programas de Pagamento por Serviços Ambientais Hídricos (PSAH) em desenvolvimento no município de Nova Friburgo – RJ, os quais foram objeto de atenção da citada pesquisa, para o alcance dos resultados de melhoria da qualidade e quantidade da água esperados pelas iniciativas a médio e longo prazos.

INTRODUÇÃO

A crise hídrica no Brasil é um problema grave que tem afetado várias regiões do país nos últimos anos. A escassez de água para consumo humano, atividades industriais, agricultura e geração de energia tornou-se uma realidade preocupante devido à falta de chuvas e à má gestão dos recursos hídricos.

Um dos muitos instrumentos aplicáveis à gestão dos recursos hídricos é o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). O PSA é uma ferramenta econômica que, baseada no princípio de que quem protege recebe, premia e estimula aqueles que fornecem serviços ambientais, aumentando a lucratividade das atividades de conservação e uso racional de recursos naturais.

Já os Pagamentos por Serviços Ambientais Hídricos (PSAH) são uma forma específica de recompensar financeiramente proprietários de terras ou comunidades que contribuem para a conservação e uso sustentável dos recursos hídricos. Esses pagamentos reconhecem os benefícios aos ecossistemas na regulação, disponibilidade e qualidade da água.

1 METODOLOGIA

O presente caderno foi elaborado com o objetivo de ser um resumo executivo da dissertação *“Pagamento por Serviços Ambientais Hídricos em Áreas de Interesse para a Proteção de Mananciais no Município de Nova Friburgo – RJ”*, voltado para consulta dos executores dos programas analisados e para os interessados em geral no tema pesquisado.

Para isso, foi feito um resumo dos principais aspectos abordados na dissertação, como a contextualização político-administrativa e hidrográfica do recorte espacial, ou seja, do município de Nova Friburgo – RJ; a identificação das entidades executoras dos programas, no caso, os Comitês de Bacias Hidrográficas atuantes no território municipal e um resumo de ambos os programas de PSAH, contendo uma descrição sucinta de seus objetivos, componentes, tipos de intervenção, resultados e metas.

Por fim, foi elaborada uma lista com proposições de aprimoramentos para os programas pesquisados, com base no conteúdo e informações apresentadas na dissertação, estruturada em três itens: 1) identificação do problema; 2) solução proposta; e 3) justificativa, com explicações e contextualização do aspecto abordado.

2 RECORTE ESPACIAL

O município de Nova Friburgo localiza-se na Região Serrana do estado do RJ. De acordo com o IBGE (2022) possui um território de 935 km² e população estimada de 191.664 habitantes em 2021, com cerca de 62% residindo na área urbana. Segundo o PNUD (2022) Nova Friburgo possui um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,745, considerado “alto”.

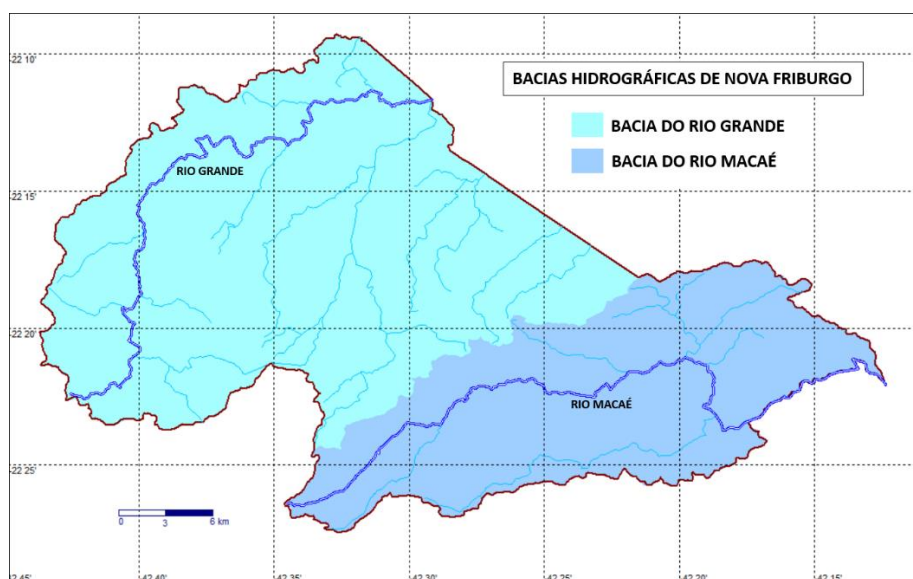
Por estar inserido em uma região com relevo predominantemente montanhoso, o município de Nova Friburgo possui uma densa rede de drenagem compreendendo duas principais bacias hidrográficas: a do rio Grande e a do rio Macaé. A primeira está inserida na Região Hidrográfica VII – Rio Dois Rios e a segunda na Região VIII – Rio Macaé, de acordo com a regionalização hidrográfica do estado do RJ.

Figura 1 – Regiões Hidrográficas do RJ



Fonte: Adaptado de OSA, 2023.

Figura 2 – Bacias hidrográficas de Nova Friburgo



Fonte: O autor, 2023.

3 COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICA EM NOVA FRIBURGO

Os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs), estabelecidos pela Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) (BRASIL, 1997) são entes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), e constituem basicamente uma espécie de “parlamento das águas”, espaço em que representantes da comunidade e dos usuários de água de uma bacia hidrográfica

discutem e deliberam a respeito da gestão dos recursos hídricos compartilhando responsabilidades de gestão com o poder público. (ANA, 2023)

Como o território de Nova Friburgo está compreendido em duas Regiões Hidrográficas (RHs) distintas, dois CBHs atuam no município, que são:

- I. Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Dois Rios (CBH-R2R) – RH VII;
- II. Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Macaé e das Ostras (CBH-Macaé) – RH VIII.

4 PROGRAMAS DE PSAH EM DESENVOLVIMENTO NO MUNICÍPIO

Cada CBH atuante em Nova Friburgo possui um programa de PSAH em andamento na atualidade.

O CBH-R2R identificou a necessidade de desenvolver projetos pilotos em áreas prioritárias e implementar ações necessárias para melhoria da qualidade e quantidade de água na RH VII. E, neste sentido, criou o **Projeto Diagnóstico e Intervenção (PDI)** que incentiva e promove a adoção de boas práticas agrícolas e socioambientais, tornando-se a política de PSA do CBH. A ideia é que os proprietários das terras situadas nas áreas que receberão projetos de intervenção sejam sensibilizados e mobilizados a participar do projeto, sendo elaborados, conjuntamente, planos de ação e formalizados acordos para execução dos projetos nas microbacias alvo. (CBH-R2R, 2020)

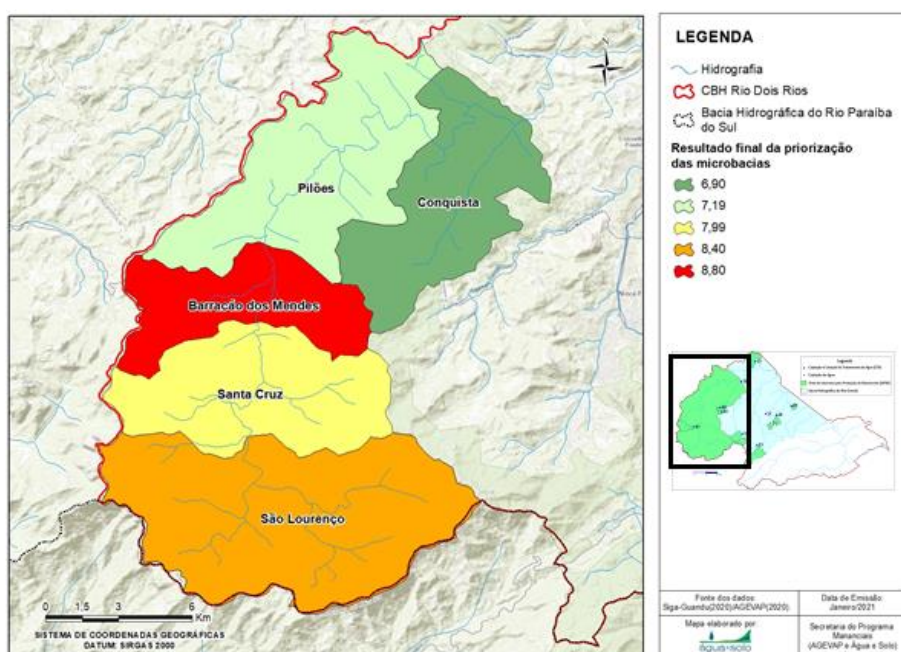
O PDI possui como objetivo geral promover boas práticas socioambientais, com vistas a garantir a segurança hídrica e o provimento de serviços ecossistêmicos na RH VII. E possui os seguintes objetivos específicos de forma resumida:

- h) Contribuir com a melhoria das condições técnicas e econômicas dos produtores rurais;
- i) Subsidiar iniciativas de proteção dos recursos hídricos, com base nos instrumentos normativos federais e estaduais para a proteção APPs;
- j) Promover maior integração à agenda das unidades de conservação existentes na RH VII;
- k) Construir e consolidar arranjos institucionais regionais e/ou locais;

- l) Implementar uma rede de monitoramento de quantidade e qualidade de água;
- m) Promover ações de comunicação e divulgação das ações do projeto nas áreas alvo.
- n) Investir em ações que fomentem a sustentabilidade financeira do projeto. (CBH-R2R, 2020, p. 14 e 15)

Atualmente o projeto está na Fase I, que contempla a região/microbacia do alto curso do rio Grande. Em 2021 o Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) elaborou o documento Memorial Descritivo Referente à Priorização de Microbacias no Âmbito do CBH-R2R, o qual estabelece que a seleção da microbacia alvo deve primar pela escolha de uma que coadune as maiores probabilidades de êxito no incremento de serviços ambientais hídricos e promoção do desenvolvimento territorial a partir da implantação do Programa Mananciais. (CEIVAP, 2021a, p. 9 e 11) A partir da análise integrada dos critérios das dimensões de criticidade ambiental e de mobilização social resultou prioritária para receber o PRISMA a microbacia de Barracão dos Mendes (CEIVAP, 2021a, p. 26)

Figura 3 – Subdivisão e priorização das microbacias da sub-bacia do alto Rio Grande (correspondente à AIPM 38), com destaque para a do Barracão dos Mendes, em vermelho.



Fonte: Adaptado de CEIVAP, 2021a (p. 28)

No Diagnóstico Rural Participativo elaborado para a microbacia selecionada de Barracão dos Mendes, foram elencados temas ou projetos padrão para serem implementados nos imóveis contemplados para o PDI. No mês de setembro de 2023, já haviam sido transcorridos 14 meses de andamento das atividades, estando os cronogramas sendo cumpridos a contento de acordo com a avaliação da empresa contratada para realização do monitoramento das intervenções. A Tabela 1 apresenta resumidamente as intervenções a serem realizadas no âmbito do PDI na microbacia de Barracão dos Mendes.

Tabela 1 – Indicadores de monitoramento das intervenções

Temas	Metas
Saneamento rural	<ul style="list-style-type: none"> • 98 fossas sépticas (fossa, filtro e sumidouro) instaladas e funcionando de forma adequada. • 11 bacias de evapotranspiração instaladas e funcionando de forma adequada. • 2 fossas biodigestoras instaladas e funcionando de forma adequada. • 98 m³ de esgoto cloacal tratados anualmente
APPs	<ul style="list-style-type: none"> • 2 nascentes cercadas, recuperadas e protegidas. • 2,05 hectares de recomposição florestal em APPs
Zonas de produção	<ul style="list-style-type: none"> • 1,04 hectares de sistemas agroflorestais implantados. • 52 kits de irrigação por microaspersão instalados e funcionando • 9 kits de irrigação por gotejamento instalados e funcionando. • 12,75 hectares com uso racional da água de irrigação. • Reduzir em 20% o consumo de água para irrigação as áreas onde foram instalados os kits. • Reduzir em 0,074 kw o consumo de energia para cada hora de irrigação por kit instalado
Estradas vicinais	<ul style="list-style-type: none"> • 4 alinhamentos de estradas vicinais (5,2 km) com estruturas de drenagem implantadas e funcionais. • 5 comunidades atendidas com melhoria de trechos críticos de estradas vicinais.
Capacitação	<ul style="list-style-type: none"> • 4 temas centrais tratados na capacitação (adequação ambiental das propriedades, saneamento rural, boas práticas agrícolas e recuperação e manutenção de estradas vicinais) • 12 eventos de capacitação realizados • 240 pessoas capacitadas
Monitoramento da qualidade da água	<ul style="list-style-type: none"> • 9 pontos de monitoramento definidos e sendo monitorados • 192 amostras coletadas ao longo de 3 anos • 3 relatórios (anuais) e um relatório final de monitoramento apresentados e aprovados

Fonte: Adaptado de CEIVAP, 2021b (p.44 e 45).

A partir do ano de 2011 o CBH-Macaé inspirou-se no programa desenvolvido pela Agência Nacional de Águas (ANA) intitulado Produtor de Água e criou as bases legais e institucionais necessárias para dar início a um programa de PSA hídrico na bacia hidrográfica dos rios Macaé e das Ostras. (CBH-MACAÉ, 2022b, p. 10) Com isso, em 07 de dezembro de 2022, foi promulgada a Resolução CBH-Macaé Nº 160, que aprova a nova regulamentação do **Programa de PSA e Boas Práticas da RH VIII (PPSABP)**, o qual é dividido em dois componentes, quais sejam:

- III. **Componente de PSA**: O Programa de Pagamento por Serviços Ambientais que se estabelece como uma ação voltada para o pagamento aos provedores dos serviços ambientais de conservação de águas e florestas
- IV. **Componente de Boas Práticas**: O Programa de Boas Práticas socioeconômicas e ambientais em microbacias, destinado ao financiamento de ações e projetos que visem à recomposição ambiental e conservação de águas e florestas. (CBH-MACAÉ, 2022a, Art. 2º)

A modalidade de PSA "**Conservação do solo e conversão produtiva**" pontua e remunera aqueles proprietários rurais que adotarem em suas propriedades, práticas conservacionistas do solo. Para isso, o cálculo do valor a ser recebido por eles atribui um peso maior, quanto mais eficiente for a prática adotada.

A modalidade de PSA "**Recuperação de APPs e Áreas de Uso Restrito**" pontua e remunera aqueles produtores rurais de acordo com o estado de recomposição de áreas de preservação permanente (APPs) e Áreas de Uso Restrito. Para isso, o cálculo do valor a ser recebido por eles, atribui um peso maior, quanto melhor e mais bem cuidado estiver o plantio para recuperação.

A modalidade de PSA "**Conservação de remanescentes de vegetação nativa**" pontua e remunera aqueles produtores rurais que adotarem, em suas propriedades, práticas que favoreçam a manutenção de áreas de conservação florestal. Para isso, o cálculo do valor a ser recebido por eles, atribui um peso maior, quanto mais avançado estiver o estágio sucessional da vegetação e caso a área conservada seja de APP em detrimento a outras áreas. (CBH-MACAÉ, 2023, p. 13 e 14).

Para o componente de Boas Práticas, os recursos serão necessariamente utilizados para:

- I. Regularização ambiental da propriedade;

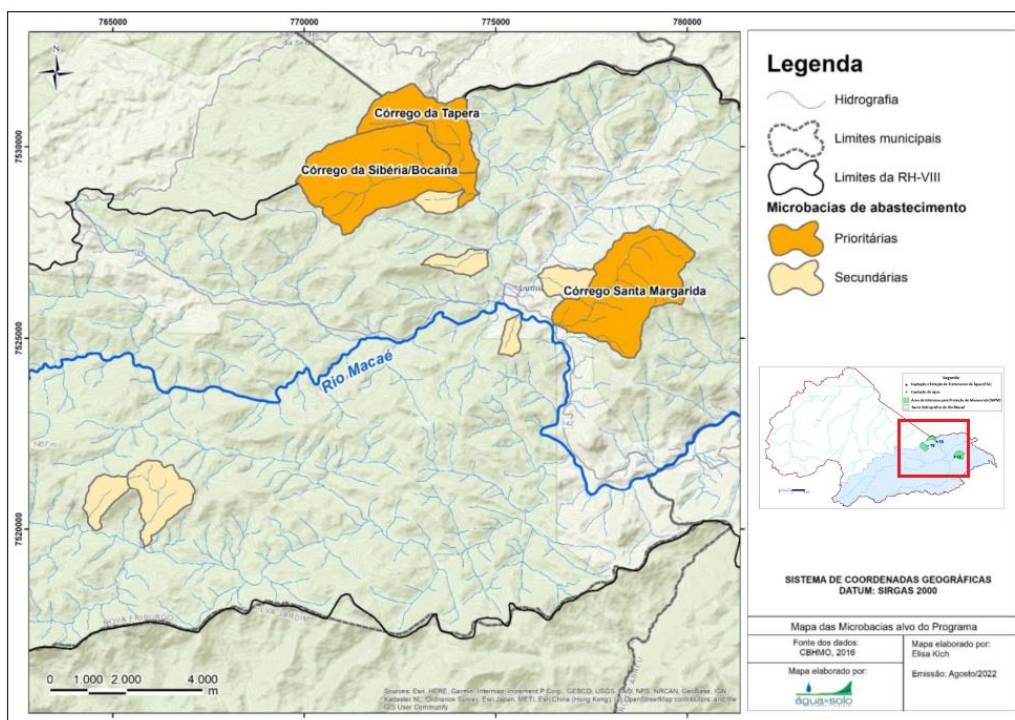
- II. Recuperação e manutenção das APPs, recomposição de reservas legais e unidades de conservação;
- III. Recuperação ambiental de áreas degradadas e perturbadas;
- IV. Recomposição florestal e reflorestamento
- V. Manejo conservacionista dos solos e da água na agricultura e pecuária;
- VI. Adequação de estradas rurais;
- VII. Conservação das águas com adoção de práticas de proteção e recuperação de nascentes e matas ciliares e a manutenção da disponibilidade hídrica e da qualidade da água;
- VIII. Uso e manejo adequado da biodiversidade, por meio da implementação de agroflorestas, de corredores ecológicos e de projetos de reflorestamento;
- IX. Criação de banco de sementes e apoio à implantação de viveiros;
- X. Destinação e tratamento dos resíduos;
- XI. Geração de renda e aumento do nível da qualidade de vida;
- XII. Implementação de produções alternativas de energia;
- XIII. Apoio a processos que visem à certificação de produtos resultantes de projetos socioeconômicos e ambientais;
- XIV. Desenvolvimento da apicultura, piscicultura, cultivo de plantas medicinais e jardinagem ecológica;
- XV. Adoção de boas práticas agrícolas. (CBH-MACAÉ, 2022a, Art. 25)

Em sua fase inicial o programa atenderá apenas a região do alto curso do rio Macaé, definida como sendo a porção da bacia do rio Macaé à montante do rio Sana, que possui 352,3 km², estando 96,3% no município de Nova Friburgo e 3,7% no município de Casimiro de Abreu, com previsão de expansão para as demais regiões, incluindo os demais municípios da RH VIII

Dessas, três foram selecionadas para serem as áreas piloto do programa por incluírem as áreas drenantes para pontos de captação de abastecimento público, operados pela concessionária Águas de Nova Friburgo, e que, portanto, abrangem as respectivas Áreas de Interesse para a Proteção de Mananciais (ver Tabela 9):

- I. Microbacia do Córrego da Tapera;
- II. Microbacia do Córrego da Sibéria/Bocaina;
- III. Microbacia do Córrego Santa Margarida.

Figura 5 - Microbacias selecionadas do PPSABP



Fonte: Adaptado de CBH-MACAÉ, 2022b (p. 23).

O PPSABP lançou seu 1º Ato Convocatório, ou edital de chamamento de interessados, em novembro de 2023, e contou com poucos interessados no período original de inscrições, a despeito de toda mobilização de proprietários efetuada durante o planejamento do programa, tendo sido necessário prorrogar o período de inscrições para março de 2024.

As metas para o programa foram estabelecidas a partir de aspectos mensurados no Diagnóstico Socioeconômico em termos dos usos do solo nas áreas de preservação e fora delas. Assim como os objetivos e os indicadores, as metas estão organizadas em três componentes: conservação do solo, recomposição florestal e conservação florestal. (Tabela 2)

Tabela 2 – Metas Uso do solo x APPs nas microbacias

Microbacias	Meta Conservação do Solo (ha)	Meta Recomposição Florestal (ha)	Meta Conservação Florestal (ha)
Curto prazo = 2 anos			
Córrego da Tapera	2,49	1,4	212,8 – 250,3
Córrego da Sibéria/Bocaina	6,89	9,63	333,08 – 391,86
Córrego Santa Margarida	3,07	6,46	378,95 – 445,82

TOTAL	12,46	17,49	924,83 – 1088
Médio prazo = 4 anos			
Córrego da Tapera	6,24	3,5	212,8 – 250,3
Córrego da Sibéria/Bocaina	17,23	24,08	333,08 – 391,86
Córrego Santa Margarida	7,68	16,15	378,95 – 445,82
TOTAL	31,15	43,73	924,83 – 1088
Longo prazo = 6 anos			
Córrego da Tapera	12,5	7	212,8 – 250,3
Córrego da Sibéria/Bocaina	34,5	48,2	333,08 – 391,86
Córrego Santa Margarida	15,4	32,3	378,95 – 445,82
TOTAL	62,3	87,5	924,83 – 1088

Fonte: Adaptado de CBH-MACAÉ, 2022c (p. 55).

Tabela 3: Resumo dos programas de PSAH em Nova Friburgo

Características	Projeto Diagnóstico e Intervenção (PDI)	Programa de PSA e Boas Práticas (PPSABP)
Região Hidrográfica	RH VII – Rio Dois Rios	RH VIII – Rio Macaé
Microbacias	Barracão dos Mendes	Santa Margarida, Tapera e Sibéria/Bocaina
AIPMs (códigos)	38	14, 15 e 16
Área (ha)	2.833,87	775,08 (somatório das três microbacias)
Marco legal	Resolução CBH-R2R Nº 66 de 19/06/2020	Resolução CBH-Macaé Nº 160 de 07/12/2022
Data de início	20/06/2022 (Autorização de início de execução)	13/11/2023 (Início das inscrições)
Duração	4 anos (PRISMA Barracão dos Mendes)	6 anos (1º ciclo)
Recursos	R\$ 4 milhões (2020-2024)	R\$ 2,9 milhões (2024 -2028)
Financiamento	CBH-R2R / CEIVAP	CBH-Macaé
Modelo	Boas Práticas	PSA e Boas Práticas
Valoração PSA	Não há	R\$ 720/ha/ano (imóveis até 10 ha) Método: Custo de Oportunidade
Categorias de intervenções/Boas Práticas	Saneamento rural; recomposição florestal; racionalização do uso da água; monitoramento hidrológico; recuperação de estradas vicinais; isolamento de áreas; implantação de SAF; capacitação	Regularização ambiental; recuperação e manutenção das APPs; recuperação de áreas degradadas; recomposição florestal e reflorestamento; manejo conservacionista dos solos e da água; adequação de estradas rurais; implementação de agroflorestas; criação de banco de sementes e viveiros; destinação e tratamento dos resíduos; implementação de energias alternativas; adoção de boas práticas agrícolas

Fonte: O autor, 2023.

5 PROPOSIÇÕES PARA APRIMORAMENTO DOS PROGRAMAS DE PSAH ANALISADOS

Neste item são apresentadas sugestões a partir de lacunas verificadas em ambos os programas analisados visando o aperfeiçoamento dos mesmos para o alcance de seus objetivos.

5.1 Projeto Diagnóstico e Intervenção – RH VII – CBH Dois Rios

1. Problema identificado: Ausência de instrumento de PSA remuneratório.

Solução proposta: Incorporar remuneração financeira no rol dos benefícios às propriedades com vegetação nativa preservada.

Justificativa: O PDI priorizou a bacia de Barracão dos Mendes para a Fase I do programa, microbacia que possui uma ocupação do solo intensa, sobretudo para a agricultura. Nesse cenário, o investimento que vem sendo feito em Boas Práticas agrícolas, com intervenções diretas nos imóveis rurais, é de fato a solução mais apropriada para a urgência da melhoria da água na microbacia. No entanto existem áreas com vegetação nativa remanescente, principalmente nas partes mais altas. Essas porções de floresta nativa devem ser preservadas e uma premiação financeira direta aos proprietários incentivaria os mesmos a manter essas áreas intocadas para que continuem o seu processo de regeneração natural. Nas próximas fases do programa outras microbacias mais preservadas serão contempladas, portanto, um componente de PSA “clássico” remuneratório será ainda mais importante para a melhoria e manutenção da qualidade e quantidade de água.

2. Problema identificado: Recorte espacial não condizente com a definição exata de microbacia.

Solução proposta: Utilizar o conceito estrito de microbacia para delimitação das próximas áreas a serem contempladas.

Justificativa: A “microbacia” do Barracão do Mendes na verdade é uma sub-bacia ou um conjunto de três microbacias próximas, duas do lado direito e uma no lado esquerdo do rio Grande, inspirada da divisão territorial do antigo Programa Rio Rural. No PRISMA foi utilizado o conceito de “Áreas Focais”, que na verdade acabou sendo uma subdivisão em microbacias físicas dentro da “microbacia” de planejamento de Barracão dos Mendes, e nas quais acabou sendo constatada grande diferença no uso e ocupação do solo entre elas. Para simplificar o planejamento, facilitar o entendimento e, posteriormente apresentar relatórios de atividades, sobretudo os de monitoramento, a adoção da microbacia como recorte espacial é o ideal, como consta na subdivisão da RH VII em Unidades Hidrológicas de Planejamento (UHPs) (Resolução CBH-R2R Nº 76/2021), mesmo que se decida incluir mais de uma microbacia em determinada fase do programa.

3. Problema identificado: Limitado rol de intervenções de Boas Práticas agrícolas.

Solução proposta: Adotar gradativamente todas as práticas sugeridas no Anexo II da Resolução CBH-R2R Nº 66.

Justificativa: Em áreas de predominância de atividades agrícolas, como é o caso de Barracão dos Mendes e adjacências, é necessário desenvolver conjuntamente diversas formas de manejo que protejam o solo de erosão e contaminação. Na Fase I foi dada preferência para as práticas de irrigação eficiente e implantação de Sistemas Agroflorestais (SAFs). Em que pese a limitação de recursos, com o decorrer do programa deve-se gradativamente incorporar mais modalidades de práticas, como sistema de plantio direto; cobertura do solo, adubação verde, sistema de integração lavoura-pecuária-floresta, manejo integrado de pragas e doenças, entre outras, todas descritas no referido Anexo II da Resolução Nº 66.

5.2 Programa PSA e Boas Práticas – RH VIII – CBH Macaé

1. Problema identificado: Baixa procura inicial de provedores aptos a participar do programa.

Solução proposta: Ampliar mobilização prévia, incluindo entrevistas individuais em escritório com os provedores potencialmente aptos ao programa.

Justificativa: O primeiro período de inscrição do PPSABP contou com pouquíssimos interessados, tendo sido necessária a prorrogação do prazo de inscrição, até março de 2024, sendo que é possível haver nova dilatação. Por ser um conceito relativamente novo o PSAH é pouco conhecido na região. É também uma iniciativa de difícil compreensão dada sua complexidade teórica e de execução. Some-se a isso o fato de ter um público-alvo composto por pessoas muitas vezes humildes, com pouca escolaridade, e também por sítiantes que a maior parte do tempo não estão em suas casas, vindo somente aos finais de semana, feriados ou até mesmo apenas nas férias. Mesmo que o trabalho prévio de mobilização tenha sido executado conforme o planejamento, através de visitas às casas, seminários, cartazes, carros de som, etc., é necessário adicionar mais camadas de diálogo com os interessados. Sugere-se que após as visitas às casas dos possíveis interessados, sejam realizadas reuniões individuais em escritório para que os proprietários tirem dúvidas e tenham acesso a mais informações sobre os benefícios em aderir ao programa e, assim, aumente as possibilidades de convencimento dos mesmos.

2. Problema identificado: Possibilidade de financiar os provedores para que os próprios executem as intervenções previstas nas propriedades, o que pode gerar falta de padronização das intervenções e mau empenho dos recursos.

Solução proposta: Contratar empresa(s) que execute(m) diretamente as intervenções necessárias nas propriedades.

Justificativa: O componente Boas Práticas do programa elenca uma série de intervenções a serem executadas nos imóveis selecionados, porém deixa em aberto como isso poderá ser feito, seja através de financiamento direto aos provedores ou pela contratação, via licitação, de empresa(s) especializada(s) para cada tipo de intervenção. Apesar do financiamento direto parecer ser mais simples, pois transfere a responsabilidade da execução para cada proprietário, por outro lado, a forma como cada um executará as obras poderá ser diferente para cada caso, dificultando ou mesmo inviabilizando o posterior monitoramento os resultados. Os proprietários

poderão utilizar materiais, insumos e mão-de-obra de baixa qualidade, comprometendo a qualidade das obras e também podendo deixar gargalos na prestação de contas, o que poderá gerar um volume significativo de trabalho a mais para os técnicos executores do programa. A contratação de empresa(s) pode gerar um custo a mais inicialmente, mas após, a qualidade das atividades poderá ser conferida e monitorada mais facilmente, possibilitando possíveis correções.

5.3 Ambos os programas

1. Problema identificado: Ausência de acompanhamento das intervenções nos imóveis atendidos após a finalização dos ciclos correspondentes.

Solução proposta: Definir metodologia e cronograma de visitas técnicas para acompanhamento das intervenções executadas e destinar recursos financeiros para manutenção das intervenções.

Justificativa: Ambos os programas trabalham através de fases ou ciclos, ou seja, períodos pré-definidos nos quais uma determinada área (microbacia ou conjunto de microbacias) é atendida com intervenções e/ou com premiação financeira, de acordo com os critérios de priorização utilizados. Durante a sua execução, sobretudo no âmbito das boas práticas, as intervenções são realizadas, porém não há no planejamento dos programas uma previsão de acompanhamento de que as obras executadas serão cuidadas, ou de que as novas técnicas de cultivo continuem sendo adotadas nos imóveis beneficiados após o final das atividades de monitoramento previstas para os ciclos. Para que os programas mantenham sua abrangência em toda a área de atuação em caráter permanente, é necessário estabelecer uma rotina de presença nos locais onde foram executadas as intervenções, para garantir que o impacto positivo no ambiente e nos recursos hídricos não seja perdido a médio e longo prazos, comprometendo dessa forma a recuperação das bacias hidrográficas atendidas.

2. Problema identificado: Ausência de incentivo formal à criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) no planejamento dos programas.

Solução proposta: Capacitar os proprietários no tema e oferecer apoio técnico para a criação de RPPNs através do INEA.

Justificativa: As Reservas Particulares do Patrimônio Natural, mais conhecidas como RPPNs, são uma categoria de unidades de conservação da natureza prevista no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), que consiste em transformar propriedades particulares em áreas ambientalmente protegidas em caráter perpétuo, mantendo o imóvel no nome do proprietário. Caso seja negociado, o imóvel permanecerá como uma RPPN, garantindo que essa proteção legal não seja perdida no futuro. O imóvel pode ter apenas parte de sua área como RPPN, mantendo outras áreas para utilização do solo, preferencialmente delimitadas no CAR. Portanto, incentivar a criação de RPPNs nos imóveis participantes dos programas de PSAH torna-se um aditivo nos esforços de proteção, sobretudo das áreas com vegetação nativa remanescente, mantendo-as, ainda, aptas a receber possíveis intervenções e premiação financeira. Sugere-se que os programas direcionem recursos para capacitação dos provedores inscritos no conhecimento dos benefícios das RPPNs e, para aqueles que demonstrarem interesse, orientação técnica mais específica para atendimento das demandas burocráticas necessárias perante o Instituto Estadual do Ambiente (INEA), órgão ambiental estadual responsável pelo processo de criação das RPPNs.

3. Problema identificado: Ausência de incentivo formal à adoção da agricultura orgânica no planejamento dos programas.

Solução proposta: Criar tema específico de Agricultura Orgânica no âmbito das Boas Práticas e capacitar os provedores.

Justificativa: Um dos maiores impactos aos recursos hídricos em áreas de agricultura é a contaminação por produtos químicos utilizados geralmente no controle de pragas em monoculturas. Nas regiões contempladas nos programas de PSAH pesquisados os pesticidas são utilizados em larga escala, comprometendo a qualidade dos solos e das águas em diferentes níveis dependendo da forma de aplicação adotada por cada agricultor. Na maioria das vezes, este não teve nenhuma orientação profissional, tendo adquirido a experiência repassada por

familiares, amigos e vizinhos, ou mesmo por conta própria. A utilização dos agrotóxicos é uma forma de facilitar a produção, tendo em vista que há menos trabalho para controle de pragas do que se testando diferentes técnicas de consorciação de espécies objetivando criar um certo equilíbrio ambiental na lavoura que impeça a proliferação desenfreada de um ou mais vetores prejudiciais à produção. Ainda que no PDI e no PPSABP esteja previsto, entre as Boas Práticas, o uso mais racional dos agrotóxicos, é necessário ir além e aproveitar a oportunidade para introduzir em maior escala os preceitos da agricultura orgânica, ou seja, produzir sem a utilização de produtos químicos, mesmo que as técnicas tradicionais de cultivo sejam enraizadas há gerações na região. A adoção gradativa da agricultura orgânica nas partes mais altas das propriedades pode ser uma solução de transição, associada à implementação dos Sistemas Agroflorestais (SAFs), esses já previstos como prioridade nas Boas Práticas em ambos os programas de PSAH, além de orientação para inserção e distribuição dos produtos orgânicos, geralmente com preços diferenciados, nos potenciais mercados consumidores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Evidentemente que para executar as proposições de aprimoramento apresentadas neste caderno serão necessários aportes adicionais de recursos para implementação das ações, além de realização de debates no âmbito dos Comitês de Bacia Hidrográfica, incluindo os grupos de trabalho específicos que tratam dos programas de PSAH, para elencar as necessidades mais urgentes e verificar as viabilidades técnicas e orçamentárias.

No entanto, tanto para as fases ou ciclos em execução na atualidade e, sobretudo, os que virão posteriormente, serão ações que contribuirão para preencher lacunas importantes existentes nos escopos atuais dos programas analisados, tanto no aspecto metodológico de priorização de áreas quanto na eficácia das intervenções realizadas e na ampliação da sensibilização e proatividade das comunidades atendidas, para se alcançar os objetivos pretendidos de proteção do meio ambiente e da melhoria qualiquantitativa das águas nas RHs em questão.

REFERÊNCIAS

- ANA, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (2023). **Sítio**. Disponível em www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/fortalecimento-dos-entes-do-singreh. Acesso em 13/11/2023.
- BRASIL (1997). **Lei Federal Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília – DF, 1997.
- CBH-MACAÉ, Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Macaé e das Ostras (2022a). **Resolução do CBH Macaé nº 160, de 07 de dezembro de 2022**. Revoga a Resolução CBH Macaé nº122, de 16 de outubro de 2020, e aprova a nova regulamentação do Programa de PSA e Boas Práticas da Região Hidrográfica VIII do Estado do Rio de Janeiro. Macaé – RJ, 2022.
- CBH-MACAÉ, Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Macaé e das Ostras (2022b). **Plano de Trabalho: Implementação do Programa de PSA e Boas Práticas na RH VIII, englobando aspectos jurídicos-institucionais, contratuais e sociais**. Macaé – RJ, 2022.
- CBH-MACAÉ, Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Macaé e das Ostras (2022c). **Relatório de Diretrizes e Normas do Programa de PSA e Boas Práticas na RH VIII**. Macaé – RJ, 2022.
- CBH-MACAÉ, Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Macaé e das Ostras (2023). **Modelo de Edital de Seleção Pública de Propriedades Rurais**. Macaé – RJ, 2023.
- CBH-R2R, Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Dois Rios (2020). **Resolução CBH-Rio Dois Rios, Nº 66 de 19 de junho de 2020** – Dispõe “ad referendum” sobre a institucionalização do Projeto Diagnóstico e Intervenção e da aprovação de seu escopo, no âmbito do CBH-R2R. Nova Friburgo – RJ, 2020.
- CBH-R2R, Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Dois Rios (2021). **Resolução CBH-Rio Dois Rios, Nº 76 de 21 de setembro de 2021** – Aprova a Divisão Espacial Oficial da Região Hidrográfica do Rio Dois Rios – RH-VII.”. Nova Friburgo – RJ, 2021.

CEIVAP, Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (2021a). **Memorial descritivo referente à priorização de microbacias no âmbito do CBH Rio Dois Rios**. Resende – RJ.

CEIVAP, Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (2021b). **Produto 3.1 – PRISMA Barracão dos Mendes - TOMO III – Intervenções**. Resende – RJ.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022). **Cidades@**. Disponível em: cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/nova-friburgo/panorama. Acesso em 02/05/2022.

OB.SOB.AMB, Observatório Soberania Ambiental (2023). **Sítio**. Disponível em www.soberaniaambiental.eco.br. Acesso em 19/09/2023.

PNUD, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (2022). **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. Disponível em www.atlasbrasil.org.br/ranking. Acesso em: 24/08/2022.