

**GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**  
**Secretaria Estadual do Ambiente - SEA**  
**Instituto Estadual do Ambiente - INEA**



**GOVERNO DO**  
**Rio de Janeiro**

**inea** instituto estadual  
do ambiente



CONTRATO Nº 56/2011 - INEA

**ELABORAÇÃO DO PLANO DE RECURSOS  
HÍDRICOS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA  
MACAÉ E DAS OSTRAS**

**RELATÓRIO DAS ESTRATÉGIAS DE  
IMPLEMENTAÇÃO DO PRH-MACAÉ/OSTRAS  
(RPP-02)**

**VERSÃO FINAL**

Consórcio MACAÉ/OSTRAS:

Janeiro/2014





**inea** instituto estadual  
do ambiente



**GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

**Secretaria Estadual do Ambiente - SEA  
Instituto Estadual do Ambiente - INEA**

**Petróleo Brasileiro S.A.**

**Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Macaé e  
das Ostras**

Contrato Nº 56/2011 - INEA

## **ELABORAÇÃO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA MACAÉ/OSTRAS**

### **PRH-MACAÉ/OSTRAS**

## **RELATÓRIO DAS ESTRATÉGIAS DE IMPLEMENTAÇÃO DO PRH-MACAÉ/OSTRAS (RPP-02)**

**VERSÃO FINAL**

Consórcio MACAÉ/OSTRAS:



(JANEIRO/2014)

### QUADRO DE CODIFICAÇÃO DO DOCUMENTO

Código:	EG0143-R-PRH-RPP-02-rev-12jan2014			
Título do Documento:	RELATÓRIO DAS ESTRATÉGIAS DE IMPLEMENTAÇÃO DO PRH-MACAÉ/OSTRAS (RPP-02)			
Aprovador:	Antônio Eduardo Leão Lanna			
Data da Aprovação:	29/06/2013			
Controle de Revisões				
Nº da Revisão	Natureza/Justificativa	Aprovação		
		Data	Responsável	Rubrica
01	Revisão	13/01/2014	Antônio Lanna	AELL
02	Revisão	30/01/2014	Antônio Lanna	AELL

## ÍNDICE

# ELABORAÇÃO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA MACAÉ/OSTRAS PRH-MACAÉ/OSTRAS

## RELATÓRIO DAS ESTRATÉGIAS DE IMPLEMENTAÇÃO DO PRH-MACAÉ/OSTRAS (RPP-02)

**VERSÃO FINAL**

### ÍNDICE

1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	1
1.1	Identificação do Contrato de Prestação de Serviços.....	2
1.2	Objetivos e Escopo dos Estudos e Planejamentos.....	2
1.3	Relatório das Estratégias de Implementação do PRH-Macaé/Ostras (RPP-02) .....	2
2	PROPOSTA DE ESTRUTURAÇÃO DO MARCO LÓGICO.....	6
2.1	Diagnóstico Integrado - Avaliação das Vocações Econômicas.....	7
2.1.1	Região do Alto Rio Macaé .....	7
2.1.2	Região das Bacias do Médio e Baixo Macaé e Alto Rio das Ostras.....	9
2.1.3	Região dos Baixos Rios Macaé e das Ostras .....	10
2.1.4	Região Litorânea .....	11
2.2	Prognóstico: Cenários Vinculantes .....	11
2.2.1	Estudo da Secretaria de Assuntos Estratégicos/Presidência da República para a Revisão do Plano Nacional de Recursos Hídricos.....	12
2.2.2	Estudo da Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão do Rio de Janeiro para o Plano de Desenvolvimento Sustentável do Norte e Noroeste do Estado.....	14
2.3	Cenários para a Região Hidrográfica VIII .....	15
2.3.1	Premissas para cada Região Homogênea quanto aos Preceitos de Gestão de Recursos Hídricos.....	17
2.3.2	Consequências da Existência ou não de um SPASOT Funcional em cada Região Homogênea Segundo os Preceitos de Gerenciamento de Recursos Hídricos .....	18
2.4	Avaliação Integrada Quanto à Aplicabilidade dos Instrumentos de Gerenciamento de Recursos Hídricos .....	21
2.4.1	Região da Bacia do Alto Rio Macaé .....	21
2.4.2	Região das Bacias do Médio e Baixo Rio Macaé e do Alto Rio das Ostras .....	22
2.4.3	Região das Bacias dos Baixos Rios Macaé e das Ostras.....	22
2.4.4	Região Litorânea .....	23
2.5	Resultados dos Balanços Hídricos Quali-quantitativos .....	23
2.5.1	Atendimento de Demandas Quantitativas de Água.....	23
2.5.2	Atendimento às Demandas Qualitativas de Água .....	24
3	ESTRATÉGIA ROBUSTA E METAS .....	25

4 PROPOSTA DE ESTRUTURAÇÃO DO PLANO DE AÇÕES: PROGRAMAS E PROJETOS .....	28
4.1 Estruturação do Plano de Ações .....	29
4.1.1 Ação Voltada à Ampliação do Conhecimento para o Gerenciamento de Recursos Hídricos.....	34
4.1.2 Ações Voltadas à Compatibilização Quantitativa entre Disponibilidades e Demandas.....	34
4.1.3 Ações Voltadas à Adequação do Uso do Solo às Demandas Quali-quantitativas de Uso de Água .....	35
4.1.4 Ação Voltada à Compatibilização Qualitativa entre Disponibilidades e Demandas.....	35
4.1.5 Ações Voltada à Governança de Recursos Hídricos.....	36
4.1.6 Ação Voltada à Redução dos Impactos das Cheias.....	37
4.1.7 Ação Voltada ao Fomento do Uso Sustentável das Águas e do Ambiente .....	37
5 PRIORIZAÇÃO DOS PROGRAMAS .....	38
5.1 Priorização Sistêmica .....	39
5.1.1 Metodologia da Priorização Sistêmica .....	39
5.1.2 Classificação Direta .....	40
5.1.3 Classificação Indireta.....	40
5.1.4 Resultado das Análises .....	41
5.1.5 Aplicação.....	42
5.2 Rede de Precedência .....	50
5.3 Vinculação Temática e Setorial .....	52
5.4 Comentário Final .....	54
6 PACTO DAS ÁGUAS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA MACAÉ E DAS OSTRAS .....	58
6.1 Objetivo do Pacto das Águas da Região Hidrográfica Macaé e das Ostras.....	59
6.2 Fundamentos da Construção do Pacto das Águas.....	59
6.3 Fase 1 – Divulgação e Mobilização em torno do Estabelecimento do Pacto das Águas.....	63
6.4 Fase 2 – Reuniões para Nivelamento de Conhecimento e Definição de Estratégias para Ação e para Viabilização dos Programas de Ação .....	63
6.5 Fase 3 – Reuniões para Divisão de Responsabilidades na Implementação dos Programas de Ação.....	64
6.6 Fase 4 – Reuniões para Acompanhamento da Implementação dos Programas de Ação.....	64
6.7 Considerações Adicionais: Prazos e Controles .....	64
7 CONCLUSÕES.....	65
8 ANEXOS.....	68

## RELAÇÃO DE QUADROS E FIGURAS

## RELAÇÃO DE QUADROS

Quadro 2.1: Distritos municipais que formam a Região Homogênea Alto Rio Macaé .....	9
Quadro 2.2: Distritos municipais que formam a Região Homogênea Médio e Baixo Rio Macaé e Alto Rio das Ostras.....	10
Quadro 2.3: Distritos municipais que formam a Região Homogênea dos Baixos Rios Macaé e das Ostras .....	11
Quadro 2.4: Distritos municipais que formam a Região Homogênea Litorânea.....	11
Quadro 2.5: Comprometimentos da vazão $Q_{7,10}$ nos trechos fluviais mais críticos no cenário desenvolvimento integrado/emergência e nas diferentes cenas .....	23
Quadro 4.1: Ações e Programas propostos .....	31
Quadro 4.2: Orçamento estimativo dos programas propostos (R\$).....	33
Quadro 5.1: Notação adotada.....	43
Quadro 5.2: Matriz de Influências Diretas .....	44
Quadro 5.3: Categorização dos Programas .....	49
Quadro 5.4: Vinculação temática e setorial dos programas propostos .....	53
Quadro 5.5: Programas de ação prioritários para financiamento com recursos financeiros do CBH Macaé e das Ostras.....	53
Quadro 5.6: Arrecadação do CBH Macaé e das Ostras com a cobrança pelo uso de água.....	54
Quadro 5.7: Aplicação de recursos financeiros por parte do CBH Macaé e das Ostras .....	55
Quadro 5.8: Distribuição dos recursos financeiros entre categorias temáticas e setoriais....	56
Quadro 6.1: Divisão das responsabilidades de implementação dos programas.....	60

## RELAÇÃO DE FIGURAS

Figura 1.1: Limite atual da RH VIII (Res. CERHI-RJ nº107/2013) e limite adotado no Plano de Recursos Hídricos da RH VIII.....	4
Figura 2.1: Regiões homogêneas quanto aos preceitos do gerenciamento de recursos hídricos .....	8
Figura 2.2: Cenários externos ao SINGREH.....	12
Figura 2.3: Cenários prospectivos para a Região Norte e Noroeste do estado do Rio de Janeiro .....	15
Figura 2.4: Cenários para a Região Hidrográfica VIII.....	17
Figura 3.1: Marco Lógico do Plano de Metas e de Ações .....	27
Figura 5.1: Classificação dos programas de ação ou das ações programáticas .....	42
Figura 5.2: Mapa de efeitos diretos dos Programas propostos .....	45
Figura 5.3: Mapa de efeitos indiretos dos Programas propostos.....	46
Figura 5.4: Mapa de deslocamento resultantes dos efeitos indiretos em relação aos diretos .....	48
Figura 5.5: Rede de precedências sugerida.....	51
Figura 5.6: Distribuição percentual dos recursos financeiros destinados .....	57

# 1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

# 1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este documento constitui-se na versão revisada do Relatório das Estratégias de Implementação do PRH-Macaé/Ostras (RPP-02), a qual incorporou as sugestões/correções solicitadas pelo GTA e Fiscalização do INEA. O relatório é parte integrante dos serviços de Elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Macaé/Ostras - PRH-MACAÉ/OSTRAS.

Apresentam-se, a seguir, as considerações a respeito do Contrato que orienta a execução do trabalho, do escopo e dos objetivos a serem alcançados, bem como sobre o conteúdo deste relatório.

## 1.1 Identificação do Contrato de Prestação de Serviços

O presente “Relatório das Estratégias de Implementação do PRH-Macaé/Ostras (RPP-02)” decorre do Contrato nº. 56/2011, firmado entre o Instituto Estadual do Ambiente - INEA e o Consórcio Macaé/Ostras, com o objetivo da contratação de serviços especializados para a “Elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Macaé/Ostras - PRH-Macaé/Ostras”.

Os principais dados e informações que permitem caracterizar o referido contrato de prestação de serviços de consultoria são os seguintes:

- Modalidade/Identificação da Licitação: Edital da Tomada de Preço nº. 03/2011-INEA;
- Processo Administrativo Nº: E-07/506.863/2010;
- Data da Licitação: 07 de julho de 2011;
- Identificação do Contrato Nº. 56/2011-INEA;
- Data da Assinatura do Contrato: 30 de novembro de 2011;
- Prazo Inicial de Execução do Trabalho: 18 meses;
- Data da Ordem de Serviço: 15 de dezembro de 2011;
- Termo Aditivo INEA nº 30/2013: prorrogação 6 (seis) meses;
- Termo Aditivo INEA nº 77/2013: prorrogação 2 (dois) meses;
- Data Prevista de Encerramento do Novo Prazo Contratual: 07 de fevereiro de 2013;
- Valor do Contrato: R\$ 1.399.963,47;
- Termo Aditivo INEA nº 40/2012: 28.457,33;
- Origem dos Recursos: Convênio INEA e Petróleo Brasileiro S.A.

Com base nas cláusulas e condições do referido Contrato, do Edital da Tomada de Preço nº 03/2011-INEA, dos Termos de Referência, bem como das propostas Técnica e de Preços da Contratada, desenvolvem-se os estudos e atividades que visam à elaboração do PRH-Macaé/Ostras, cujos resultados estarão expressos no conjunto dos relatórios técnicos e demais produtos estabelecidos.

## 1.2 Objetivos e Escopo dos Estudos e Planejamentos

O Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Macaé e das Ostras (PRH-Macaé/Ostras) visa ao levantamento de informações e ao posterior delineamento das intervenções relacionadas com a gestão ambiental da bacia de modo a promover a recuperação, a conservação e o planejamento do uso dos recursos hídricos da Região Hidrográfica VIII (RH VIII).

O Plano deverá avaliar a disponibilidade hídrica, o nível de qualidade de água na bacia, analisar as condições naturais para o equilíbrio do ecossistema e atendimento da necessidade de crescimento dos municípios, visando ao aprimoramento da gestão das águas da Região Hidrográfica e a implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos. Deverá ainda, fornecer subsídios ao Comitê de Bacia Hidrográfica dos rios Macaé e das Ostras,

permitindo definir prioridades para as aplicações dos recursos financeiros em iniciativas que almejem a manutenção e recuperação ambiental na região hidrográfica.

Pretende-se assim, com esse estudo, obter-se um diagnóstico da situação atual, um plano de recursos hídricos e o delineamento das intervenções necessárias para assegurar água em quantidade e qualidade necessária a seus usos múltiplos.

As atividades a serem desenvolvidas, indispensáveis para alcançar esses objetivos, estão reunidas em nove etapas, que compreendem as fases de diagnóstico, cenarização e elaboração do plano, as quais serão desenvolvidas de forma sucessiva, e as atividades de mobilização social, elaboração do Sistema de Informações Geográficas e apoio ao Comitê, que se desenvolverão ao longo de todo o contrato.

- Etapa 01: Atividades Preliminares e Consolidação do Plano de Trabalho;
- Etapa 02: Diagnóstico da Situação Atual da Região Hidrográfica;
- Etapa 03: Elaboração de Cenários Estratégicos de Planejamento em Recursos Hídricos;
- Etapa 04: Proposição de Programas, Projetos e Estratégias de Ação;
- Etapa 05: Consolidação do Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas;
- Etapa 06: Mobilização Social;
- Etapa 07: Construção e Implementação do Sistema de Informações Geográficas - SIG;
- Etapa 08: Apoio Técnico ao CBH Macaé e das Ostras;
- Etapa 09: Produção e Impressão do Material para Divulgação.

Para o desenvolvimento das etapas do trabalho foram detalhadas macroatividades, de forma a serem alcançados os objetivos gerais e específicos do Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Macaé e das Ostras, nos prazos estipulados e com a qualidade técnica desejada pela Consultora, pelo INEA e pelo CBH Macaé e das Ostras.

As principais etapas que configuram o trabalho e seu conteúdo estão descritas abaixo:

- Diagnóstico da situação atual, que contempla a realização de amplo diagnóstico multidisciplinar regional, com ênfase no levantamento e avaliação integrada das restrições e das potencialidades dos recursos hídricos, associadas às demandas pela água para os diversos usos, culminando no balanço hídrico da situação atual das bacias hidrográficas. Envolve a articulação de diferentes áreas do conhecimento relacionadas à disponibilidade, qualidade e usos múltiplos da água, incluindo o conhecimento da dinâmica social e da organização do território;
- Formulação de Cenários Estratégicos de Planejamento, voltados para os usos adequados dos recursos hídricos, envolvendo distintos horizontes de planejamento, que contemplem situações tendenciais, factíveis e otimistas para embasar o cenário normativo que integrará o plano;
- Proposição de Programas, Projetos e Estratégias de Ação, que consistem na análise e na seleção das alternativas de intervenção e gestão, visando à compatibilização de disponibilidades hídricas quanti-qualitativas frente às demandas, articulando os diversos interesses de usos dos recursos hídricos, internos e externos à bacia. Através da participação social e da aplicação de modelos específicos devem ser identificadas as ações que configuram o cenário normativo a ser alcançado; e
- Consolidação do Plano de Recursos Hídricos, fruto de um processo de planejamento participativo, contemplando objetivos, metas e ações, traduzidas em programas e planejamentos a serem periodicamente reavaliados, abrangendo também as recomendações para implementação dos demais instrumentos de gestão das águas previstas na legislação, estadual e federal, pertinente e, ainda, os

aspectos relativos à organização social e institucional voltados para o gerenciamento dos recursos hídricos.

Outras etapas complementares, porém não menos importantes, são: a consolidação do plano de trabalho, a mobilização social, o SIG, o apoio ao CBH Macaé e das Ostras, bem como a produção do material técnico e de divulgação.

O território do Estado do Rio de Janeiro é dividido em Regiões Hidrográficas para fins de gestão. No decorrer do Plano, através da RESOLUÇÃO CERHI-RJ Nº 107 de 22 de maio de 2013, o Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro aprovou a nova delimitação das Regiões Hidrográficas, implicando em pequenas alterações na área de abrangência da Região Hidrográfica Macaé e das Ostras - RH VIII.

Considerando que nesta ocasião o plano já estava com grande parte das informações consolidadas e que a diferença entre as áreas, cerca de 50 km<sup>2</sup> (menos de 2%), não interfere significativamente nos resultados obtidos com vistas à gestão dos recursos hídricos, o INEA, juntamente com o Comitê de Bacia e a Contratada entenderam que seria mais vantajoso prosseguir com a elaboração do Plano deixando para a sua atualização as adequações necessárias. Os novos limites da RH VIII e a área de abrangência do Plano podem ser visualizados na Figura 1.1.

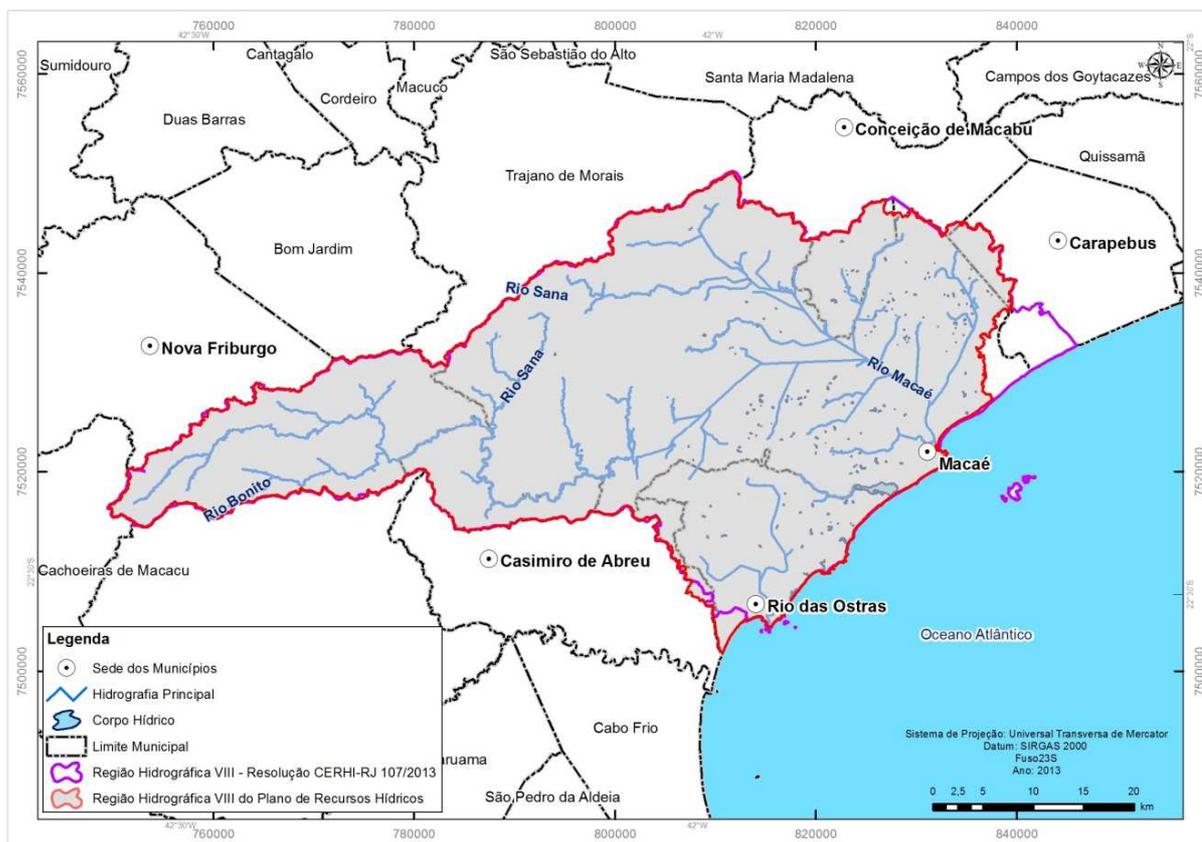


Figura 1.1: Limite atual da RH VIII (Res. CERHI-RJ nº107/2013) e limite adotado no Plano de Recursos Hídricos da RH VIII

### 1.3 Relatório das Estratégias de Implementação do PRH-Macaé/Ostras (RPP-02)

O Relatório das Estratégias de Implementação do PRH-Macaé/Ostras (RPP-02) insere-se no escopo dos serviços de elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Macaé/Ostras (PRH-Macaé/Ostras). De acordo com os Termos de Referência constantes no Edital da Tomada de Preço nº. 03/2011-INEA e que posteriormente fez parte do Contrato nº. 56/2011, firmado entre o Instituto Estadual do Ambiente - INEA e o

Consórcio Macaé/Ostras, o plano “*visa, especificamente, o levantamento de informações e o posterior delineamento das intervenções relacionadas com a gestão ambiental da bacia de modo a promover a recuperação, conservação e o planejamento de uso dos recursos hídricos*”.

Esta Etapa envolve a Proposição de Programas, Projetos, bem como de Estratégias de Ação que, de acordo com os mesmos Termos de Referência supramencionados tem por objetivos “*selecionar, a partir dos resultados das propostas de intervenção nos diferentes cenários alternativos, o conjunto de alternativas que promoverá a compatibilização qualitativa e quantitativa entre demandas e disponibilidades hídricas, que se caracterizará como o cenário normativo, objeto do Plano de Recursos Hídricos das bacias*”.

O relatório é iniciado pela revisão do RPP-01, que incluiu a proposta de um Marco Lógico que associa objetivos com metas genéricas e quantificáveis, que demandam ações que foram organizadas em programas com prazos de implementação definidos. Para se chegar a este Marco Lógico é apresentado um resumo de relatório anterior, que tratou de cenários, e os resultados dos balanços hídricos em quantidade e qualidade. Com base neles é proposta uma estratégia robusta e a estruturação de um plano de ações com programas e projetos.

Os programas são detalhados em Fichas, apresentadas em anexo, permitindo o conhecimento de seus objetivos, justificativas, metas e outras informações relevantes. Estes programas são priorizados sistemicamente, por meio da abordagem da Matriz Estrutural, que, nesta revisão, inclui a matriz estrutural elaborada pelo GTA.

A análise da matriz estrutural, a definição de uma rede de precedências entre os programas permite avaliar a sequência de suas implementações, que mais adequadamente permita a todos serem efetivados. A análise da vinculação temática e setorial dos programas ainda buscou priorizar programas com maiores vinculações com o CBH. Assim, se estabelece uma estratégia de implementação dos Programas, a ser validada junto ao CBH e a sociedade da RH VIII.

Por fim, apresenta-se como estratégia adicional de implementação o “Pacto das Águas. Nesta proposição, o CBH e o INEA devem promover reuniões com as entidades responsáveis e intervenientes em cada programa e consensuar uma divisão de responsabilidades para as suas implementações.

## 2 PROPOSTA DE ESTRUTURAÇÃO DO MARCO LÓGICO

## 2 PROPOSTA DE ESTRUTURAÇÃO DO MARCO LÓGICO

As análises diagnóstica e prognóstica realizadas nas fases anteriores deste plano, juntamente com as reuniões com as Câmaras Técnicas do Comitê e nas suas plenárias, nas Consultas Populares e na Oficina de Imersão, permitiram a consolidação de um quadro que pode ser resumido como abaixo<sup>1</sup>.

### 2.1 Diagnóstico Integrado - Avaliação das Vocações Econômicas

A Região Hidrográfica VIII, formada pelas bacias hidrográficas dos rios Macaé, das Ostras e da lagoa de Imboacica, em termos dos preceitos a serem aplicados para o gerenciamento de recursos hídricos, pode ser dividida esquematicamente em 4 regiões, ilustradas no mapa da Figura 2.1.

As vocações econômicas sub-regionais serão a seguir avaliadas buscando considerar as possíveis tendências de ocupação para, em decorrência delas, serem propostas abordagens para o Gerenciamento de Recursos Hídricos, em item posterior.

#### 2.1.1 Região do Alto Rio Macaé

Região caracterizada pelas altas declividades e remanescentes de matas nativas. Ocupação predominante de pequenas propriedades dedicadas à agricultura familiar, alguma pecuária sem grande representatividade, sítios de lazer e pequenos núcleos urbanos com orientação turística. O turismo e a agricultura familiar parecem ser as principais vocações econômicas.

A declividade e as Unidades de Conservação existentes restringem o uso do solo, embora não exista integral observância aos preceitos legais. As condições de relevo desta região limitam o uso agrícola mecanizado. A agricultura familiar, reflorestamento com eucalipto e o plantio de hortaliças para atendimento dos mercados urbanos próximos e da região metropolitana do Rio de Janeiro são as atividades econômicas rurais observadas nessa porção da bacia. O uso do solo em algumas propriedades, no entanto, não observa as melhores orientações técnicas relacionadas com a sua conservação.

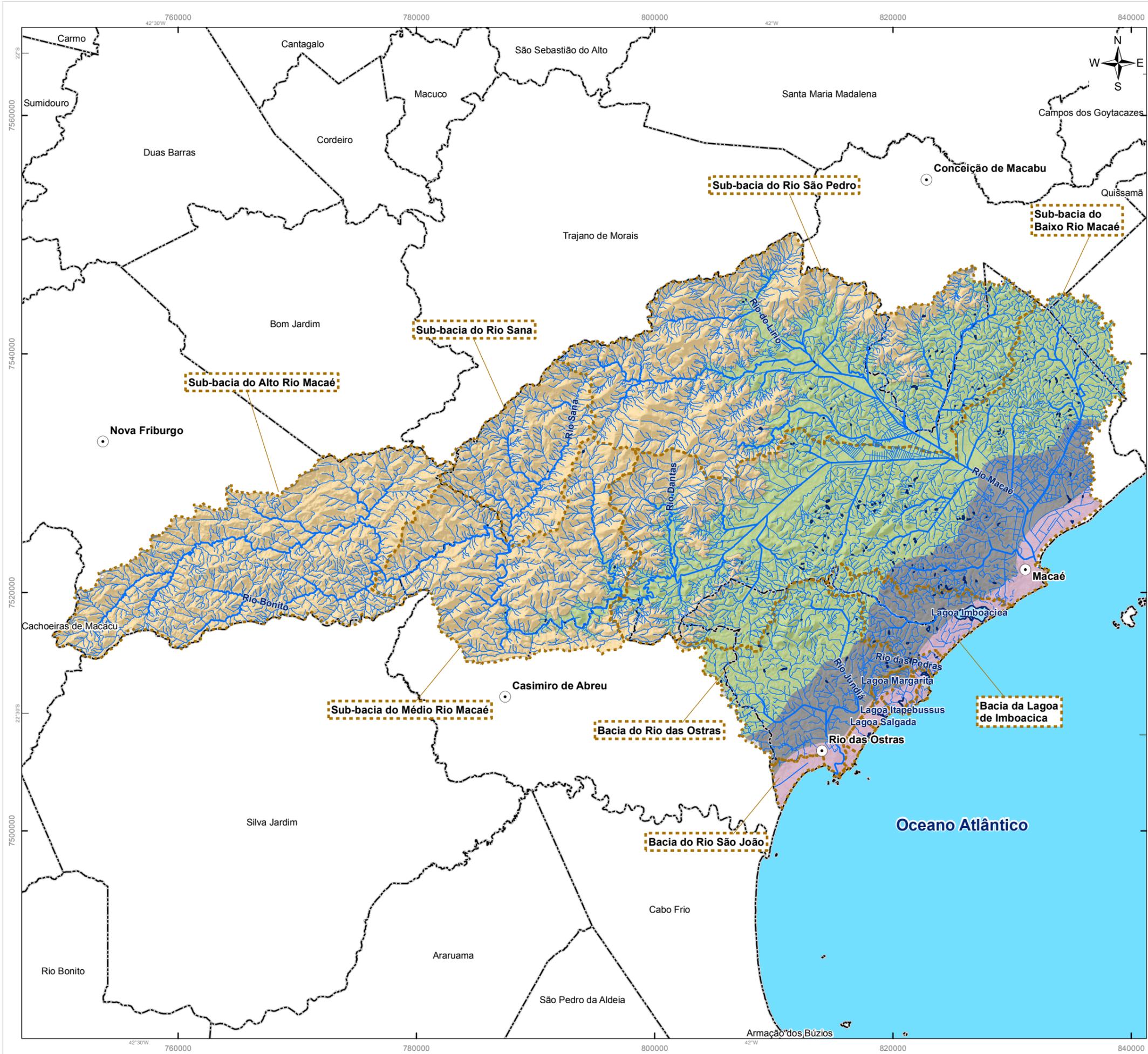
No entanto, o potencial de uso do solo desta região não é limitado à agropecuária ou a florestas plantadas: existem áreas com fruticultura permanente e hortaliças em porções menores, que não podem ser identificadas nas escalas de mapeamento regionais.

A vocação mais evidente é a de turismo de natureza e aventura, de sítios de lazer e de pequenas propriedades dedicadas à agricultura familiar, que conjuguem uma dinâmica econômica baseada em serviços com a proteção ambiental.

Os usos de água mais significativos em termos de volume estão relacionados com a aquicultura e a irrigação em pequenas propriedades familiares. No entanto, os usos vinculados ao abastecimento público e ao lazer são os que devem merecer mais atenção, principalmente em relação à qualidade.

---

<sup>1</sup> O que será apresentado já foi conteúdo de relatórios anteriores; é reapresentado, com alguma síntese, para facilitar a leitura e tornar este relatório auto-esclarecedor.



**Figura 2.1 Mapa das Regiões Homogêneas quanto aos preceitos do Gerenciamento de Recursos Hídricos**

**Legenda**

- Sede dos Municípios
- Hidrografia Principal
- Hidrografia Secundária
- Corpo Hídrico
- Limites das Bacias e Sub-Bacias Hidrográficas
- Limite Municipal

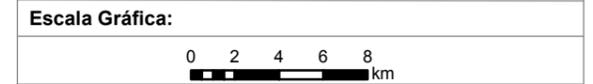
**Regiões Homogêneas**

- Região Litorânea
- Região das Bacias do Médio e Baixo Rio Macaé e Alto Rio das Ostras
- Região das Bacias dos Baixos Rios Macaé e das Ostras
- Região do Alto Rio Macaé

**Referências Cartográficas:**

- Limites das Bacias e Sub-Bacias: delimitada de acordo com modelo digital de elevação gerado a partir da base cartográfica altimétrica na escala 1:25.000 - dados intermediários (IBGE/SEA) - disponibilizado pelo INEA/DIMFIS/GEOPEA, 2012;
- Hidrografia: Ortofotos Digitais IBGE/SEA - 2005/2006, escala 1:25.000 - dados intermediários, disponibilizado pelo INEA/DIMFIS/GEOPEA, 2012;
- Relevo: MDT gerado a partir da base altimétrica - escala 1:25.000 (IBGE/SEA - 2005/2006 - dados intermediários);
- Limites Municipais: escala 1:50.000 Fundação CEPERJ, 2010;
- Sedes: escala 1:1.000.000 IBGE, 2010;
- Regiões Homogêneas: Consórcio Macaé/Ostras, 2012.

**Escala numérica em A3:** 1:320.000



**Informações Cartográficas:**

Sistema de Projeção: Universal Transversa de Mercator  
 Meridiano Central: -45  
 Fuso: 23S  
 Datum: SIRGAS 2000



**Projeto**

**PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA MACAÉ E DAS OSTRAS**

A recreação de contato primário, mediante canoagem e banhos em rios e cachoeiras, é um atrativo turístico, especialmente no verão. No entanto, ocorrem problemas de limpeza das áreas e ocorrência de restrições ao acesso por parte de proprietários dos terrenos marginais; em outros casos comuns, estes atrativos são explorados por empreendimentos privados, que restringem o acesso à população, apesar das águas serem de domínio público. Tais questões, entretanto, estão plenamente reguladas pela legislação vigente, sendo, portanto, resolvidas pela sua aplicação. O planejamento visará ao reforço dos órgãos fiscalizadores, bem como a inclusão destes temas nas ações de educação ambiental.

Embora as altas declividades proporcionem por si só a melhoria da qualidade das águas a jusante dos núcleos urbanos, devem ocorrer problemas localizados justamente nos cursos de água que passam por estes núcleos, devido a carências nos sistemas de coleta e de tratamento de esgotos. Este aspecto é de grande relevância, pois boa parte dos atrativos turísticos e praticamente toda a estrutura turística e de serviços estão localizados nestes núcleos urbanos. A contaminação das águas poderá resultar na perda das oportunidades derivadas da exploração da vocação turística regional.

Nesta região encontram-se os distritos referenciados no Quadro 2.1.

Quadro 2.1: Distritos municipais que formam a Região Homogênea Alto Rio Macaé

Distrito	Município	Inserção	
		Parcial	Total
Lumiar	Nova Friburgo		X
Muri		X	
São Pedro da Serra		X	
Frade	Macaé		X
Glicério		X	
Sana			X
Cachoeiros de Macaé		X	
Casimiro de Abreu	Casimiro de Abreu	X	
Professor Souza		X	

### 2.1.2 Região das Bacias do Médio e Baixo Macaé e Alto Rio das Ostras

Região intermediária entre a parte alta e a litorânea, caracterizada pela ocupação de propriedades voltadas à agropecuária, com cultivos de sequeiro e irrigados de feijão, aipim, inhame e banana e, principalmente, a pecuária extensiva. Alguns núcleos urbanos experimentam expansão para atender a demanda por moradias da população que oferece sua força de trabalho à cadeia petrolífera e de turismo da região litorânea.

Embora as declividades sejam inferiores à região alta, a fragilidade do solo, conjugada com práticas de manejo inadequadas, na agricultura e na pecuária, tornam esta região fonte de importantes problemas de assoreamento dos rios e lagoas a jusante, promovendo impactos ambientais.

Esta região é de expressivo interesse para a parte litorânea da bacia, pois nela são captadas as águas para abastecimento público, devido a que ainda não apresentam riscos grandes de contaminação. Poderá também ser o local de implantação de reservatórios de regularização que abastecerão no futuro as áreas urbanas das bacias envolvidas, sendo observada a necessidade de se consultar as populações afetadas e considerar as questões ambientais, como é indicado nos processos usuais de licenciamento ambiental.

Nas porções médias desta região são encontradas as pastagens e pequenas áreas de lavoura mais extensiva. As pastagens localizadas nas áreas mais planas têm potencialidade de recuperação, mas isso exigirá um investimento privado no nível de propriedades que não ocorrerá de forma espontânea. Por outro lado, as pastagens localizadas nas áreas mais elevadas deveriam ser substituídas por florestas plantadas ou culturas permanentes, devido à fragilidade e ao grau de degradação do solo que se observa facilmente em vários pontos. A contenção da produção excessiva de sedimentos pode ser apoiada por programas de Pagamento por Serviços Ambientais, como Produtor de Água, mas observa-se que, pela

estrutura fundiária, o sucesso desta iniciativa dependerá de ações de gestão de território mais incisivas.

As potencialidades de uso das áreas planas para a agricultura irrigada, em substituição ao uso agrícola atual de sequeiro e à pecuária extensiva, são amplas, o que poderia se constituir em uso concorrente e incremental da água. A desestruturação da agricultura na bacia, e na região norte fluminense e do estado como um todo, no entanto, indicam que as possibilidades reais de uso limitam-se à pecuária extensiva, neste momento.

Em termos de usos de água, é a região que concentra as grandes retiradas de água superficial para abastecimento urbano. Os problemas de qualidade encontrados referem-se basicamente ao uso agropecuário. Há, ainda, que considerar-se a geração de sedimentos pela extração de areia e areola. Além disso, é a região que recebe a contribuição da transposição de bacias através da Usina Hidrelétrica localizada na bacia do rio São Pedro.

Nesta região encontram-se os distritos municipais identificados no Quadro 2.2.

Quadro 2.2: Distritos municipais que formam a Região Homogênea Médio e Baixo Rio Macaé e Alto Rio das Ostras

Distrito	Município	Inserção	
		Parcial	Total
Glicério	Macaé	X	
Cachoeiros de Macaé		X	
Córrego do Ouro			X
Macaé		X	
Conceição de Macabu	Conceição de Macabu	X	
Macabuzinho		X	
Carapebus	Carapebus	X	
Professor Souza	Casimiro de Abreu	X	
Rio Dourado		X	
Barra de São João		X	
Rio das Ostras	Rio das Ostras	X	

### 2.1.3 Região dos Baixos Rios Macaé e das Ostras

Região caracterizada pela ocupação urbana e industrial, estando sujeita à poluição e a problemas usuais de aglomerações urbanas. A duplicação da BR 101 e o deslocamento das atividades de serviços para as partes superiores da bacia, nesta região, com eventuais lançamentos de resíduos de petróleo, podem agravar a contaminação das águas. Suas demandas de água devem ser atendidas ou por águas subterrâneas, que apresentam qualidade irregular e riscos de contaminação, ou por captações nas regiões a montante.

Essa região apresenta uma grande concentração de poços para extração de água subterrânea por empresas, principalmente para abastecimento. O lançamento de efluentes é realizado no rio Macaé, na Lagoa de Imboacica e em canais artificiais que drenam as áreas planas a montante da região, além de fossas sépticas e sumidouros.

Nas áreas baixas das bacias aparecem com maior participação os solos com características mal drenadas e maior teor de matéria orgânica. Esses solos mal drenados têm aptidão agrícola muito limitada, usualmente com arroz irrigado e hortaliças. A proximidade com o litoral e com as manchas urbanas limitam o uso agropecuário desses solos. A má drenagem impede também usos urbanos sem a execução de intervenções estruturais de grande porte. A manutenção de áreas de retenção de chuvas intensas - ou reservatórios de retenção e amortecimento de cheias - com a manutenção de vegetação natural, seria a utilização a ser avaliada para essas áreas, o que poderá gerar conflito em relação ao seu valor imobiliário potencial no caso de manutenção do ritmo de crescimento observado em Macaé e Rio das Ostras nos últimos anos. Isto exigiria um plano de ordenamento territorial que estabeleça um pacto entre a expansão imobiliária e a proteção ambiental e de cheias, e que seja

materializado pela criação de unidades de conservação específicas, visando a estes objetivos.

Nesta região encontram-se os distritos municipais identificados no Quadro 2.3.

Quadro 2.3: Distritos municipais que formam a Região Homogênea dos Baixos Rios Macaé e das Ostras

Distrito	Município	Inserção	
		Parcial	Total
Macaé	Macaé	X	
Rio das Ostras	Rio das Ostras	X	

### 2.1.4 Região Litorânea

A vocação econômica desta região são os serviços relacionados ao turismo e aos moradores permanentes. Ela não apresenta vocação agrícola. As possibilidades de uso de solos muito arenosos e altamente erodíveis são limitadas à fruticultura permanente ou de ciclo longo, mas a falta de estrutura de beneficiamento não indica que esse potencial possa ser efetivado no horizonte do plano.

As águas superficiais disponíveis apresentam influência do oceano, assim como as águas subterrâneas extraídas a baixas profundidades. Mesmo assim, é uma região com muitos poços rasos destinados ao abastecimento.

Crítérios ambientais devem direcionar a seleção de áreas de interesse de preservação, como os remanescentes de mangue e de restinga, enquanto que os critérios de erosão potencial devem indicar as áreas que devem ser conservadas sem ocupação antrópica em uma situação idealizada. Considerando-se os processos de ocupação urbana observados no campo, a identificação destas áreas deverá, de forma mais realística, indicar medidas mitigadoras dos impactos advindos da sua ocupação.

A instalação do Terminal Logístico Portuário de Macaé - TERLOM na parte norte da cidade de Macaé, em direção ao bairro do Lagomar, estimulará a instalação de indústrias na região, além de oferecer alternativas à Petrobras para movimentação das cargas atualmente concentradas no porto de Imbetiba. Isto poderá também ser um fator de incremento do potencial poluidor na região.

Nesta região encontram-se os distritos municipais identificados no Quadro 2.4.

Quadro 2.4: Distritos municipais que formam a Região Homogênea Litorânea

Distrito	Município	Inserção	
		Parcial	Total
Macaé	Macaé	X	
Rio das Ostras	Rio das Ostras	X	

## 2.2 Prognóstico: Cenários Vinculantes

O Relatório da Etapa 3 – Elaboração de Cenários Estratégicos de Planejamento de Recursos Hídricos propôs atrelar os cenários para a RH VIII aos que foram elaborados em dois estudos prospectivos anteriores, a seguir resumidos (detalhes podem ser obtidos no Relatório dos Cenários Estratégicos de Planejamento de Recursos Hídricos – RCE-01).

## 2.2.1 Estudo da Secretaria de Assuntos Estratégicos/Presidência da República para a Revisão do Plano Nacional de Recursos Hídricos

O processo de revisão do Plano Nacional de Recursos Hídricos, elaborado a partir de 2010, que teve entre suas atividades a elaboração por parte da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República – SAE/PR, de um estudo de cenários nacionais<sup>2</sup>. Na composição dos cenários nacionais de desenvolvimento propôs-se uma simplificação em duas dimensões, como é ilustrado na Figura 2.2, a do eixo mundial e a do eixo nacional.

Em ambos os eixos trabalhou-se com duas situações extremas. No eixo mundial elas seriam:

- **Estabilidade e desenvolvimento:** nesse cenário o mundo consegue superar os problemas de instabilidade pelo estabelecimento de uma nova ordem mundial, oferecendo oportunidades de desenvolvimento em uma base de integração global das economias, com respeito às peculiaridades locais e amparo aos países mais atrasados no processo de desenvolvimento;
- **Instabilidade e recessão:** nesse cenário uma nova ordem mundial não é criada, o que gera instabilidades globais, com tendência dos países mais desenvolvidos fecharem suas fronteiras e buscarem um desenvolvimento endógeno, como forma de proteção à instabilidade; isso promove uma recessão no comércio mundial, sendo mais bem sucedidos apenas os países com maior autossuficiência.

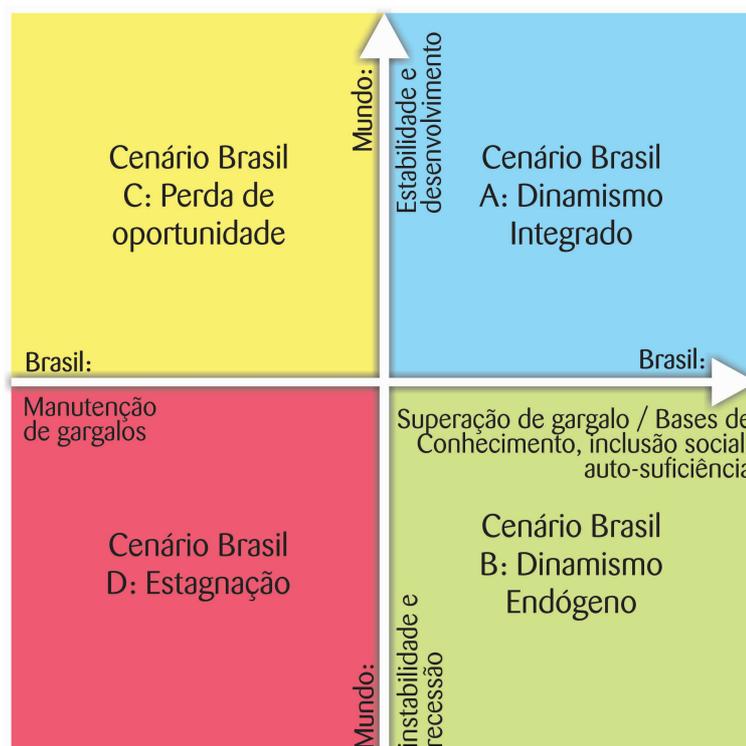


Figura 2.2: Cenários externos ao SINGREH

Fonte: Secretaria de Assuntos Estratégicos, 2011 (obra citada)

<sup>2</sup> Secretaria de Assuntos Estratégicos (2011).

No eixo nacional existem duas possibilidades extremas:

- **Superação dos gargalos:** os gargalos que inibem o crescimento econômico autossustentado do Brasil são grandemente superados, permitindo que o país empregue plenamente seus recursos para crescer economicamente, promover a equidade social, dentro de um quadro de sustentabilidade ambiental;
- **Manutenção dos gargalos:** o Brasil não consegue superar os gargalos que inibem o crescimento econômico autossustentado e, com isto, não pode plenamente aproveitar suas potencialidades para promoção do crescimento econômico com equidade social e responsabilidade ambiental.

Na composição dessas situações extremas, 4 cenários são apresentados para o Brasil, conforme ilustrou a Figura 2.2; os desdobramentos de cada cenário no que se refere à gestão dos recursos hídricos, serão a seguir sumarizados:

- A. **Dinamismo integrado:** o Brasil supera seus gargalos e se integra a uma nova ordem mundial, da qual aproveita a valorização das *commodities* para sustentar seu desenvolvimento, especialmente alimentos, energia e minérios, ao mesmo tempo em que investe nas cadeias produtivas com maior agregação de valor em que possui maiores vantagens competitivas, facultando que no longo prazo se torne uma economia moderna.

**Prováveis repercussões na gestão de recursos hídricos:** a área é pressionada a ofertar água em quantidade e em qualidade para os setores usuários, exigindo uma competente implementação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SINGREH, facilitada pela disponibilidade de recursos para investimento e o interesse dos setores econômicos mais dinâmicos em parcerias público-privadas voltadas a equacionar as demandas gerenciais. O atendimento das demandas ambientais torna-se relevante ante a possíveis barreiras que possam ser criadas aos produtos brasileiros por países que alegam que as vantagens competitivas do país decorrem de maior tolerância a impactos ambientais: as barreiras ambientais. Isto dificulta, em parte, o desenvolvimento de programas que contem com os recursos hídricos do Bioma Amazônia e Pantanal, e exigem amplos investimentos em saneamento básico.

- B. **Dinamismo endógeno:** ante um mundo instável, o Brasil se desenvolve para o mercado interno, aproveitando, porém, oportunidades de comércio com países que conseguem manter algum desenvolvimento em um mundo fragmentado, especialmente como produtor de alimentos, energia e minérios. Isto faz com que consiga algum tipo de desenvolvimento, porém inferior ao do Cenário A.

**Prováveis repercussões na gestão de recursos hídricos:** a área de recursos hídricos se vê menos pressionada a ofertar água em quantidade para os setores usuários e as questões ambientais e de qualidade de água tornam-se menos destacadas, tanto devido ao menor uso, quanto a menor relevância do comércio externo e as conseqüentes pressões ambientais que ocorrem no cenário A. Neste aspecto, haverá tendência de que o cenário setorial de saneamento a ser alcançado seja menos propício que no Cenário A, mais ainda apresentado relevante evolução em relação à situação presente, decorrente da maior capacidade do país pensar o seu futuro, e se preparar para que cenários mundiais mais propícios surjam adiante.

- C. **Perda de oportunidades:** apesar da estabilidade e desenvolvimento mundial, o Brasil não consegue superar os gargalos que permitiriam o aproveitamento das oportunidades que surgem. Embora experimente certo crescimento baseado na exportação de commodities os gargalos impedem a modernização da economia, o que mantém o país com uma pauta de exportação baseada em produtos primários, principalmente. Mesmo nos produtos primários, commoditizáveis, como alimentos, energia e minérios, o Brasil enfrenta barreiras ambientais idênticas às do cenário A. Este cenário demanda ao país maiores preocupações ambientais e investimentos em saneamento básico, embora sem

a mesma capacidade de investimento dos cenários A e B. Comparativamente ao Cenário B - Dinamismo Endógeno, esse cenário envolverá maior ou menor dinamismo econômico quanto mais competente for o país em usar o mercado interno como base de seu crescimento econômico, face às dificuldades de inserção no mercado mundial. Como os gargalos ao desenvolvimento ainda se acham presentes, é possível que esse cenário resulte em menor dinâmica econômica que o cenário B.

**Prováveis repercussões na gestão de recursos hídricos:** este cenário tende a provocar um impasse na gestão dos recursos hídricos brasileiros. Por um lado, existirão demandas de maior controle da qualidade de água nos corpos naturais, vinculadas às barreiras ambientais promovidas por países importadores. Por outro lado, o país não consegue promover um adequado controle da poluição hídrica, devido a não superação dos gargalos. Nos aspectos quantitativos podem ser esperadas menores pressões sobre as disponibilidades hídricas, face a um cenário de desenvolvimento nacional mais restrito. No entanto, como existe a tendência de piora da qualidade de água, a escassez hídrica qualitativa, qual seja, existe água em quantidade, mas com qualidade inadequada, poderá ser um fato relevante para o suprimento das demandas.

D. **Estagnação:** um Brasil que não supera os gargalos ao seu desenvolvimento se depara com um mundo fragmentado, instável e em recessão. Nessa pior situação possível o país tem que se valer de seu mercado interno e das poucas oportunidades de comércio exterior que prevalecem, baseadas na exportação de alimentos, minérios e energia, e experimenta um crescimento modesto, diante dos demais cenários.

**Prováveis repercussões na gestão de recursos hídricos:** a pressão sobre recursos hídricos é mais reduzida que nos demais cenários, devido à dinâmica econômica reduzida em todos os setores usuários de água; a ausência da pressão mundial relacionada às questões ambientais mantém as demandas dessa ordem oriundas apenas do público interno ao país. Porém, a preponderância de um pensamento “desenvolvimentista”, que atribui a crise econômica ao excesso de preocupações ambientais, faz com que se reduzam as demandas dessa natureza, e a poluição hídrica tende a ser amplificada. Isso determina que o cenário setorial de saneamento tenda a uma situação quase que tendencial em relação à que é atualmente apresentada.

### 2.2.2 Estudo da Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão do Rio de Janeiro para o Plano de Desenvolvimento Sustentável do Norte e Noroeste do Estado

O estudo contratado pela Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão do Rio de Janeiro – SEPLAG/RJ denominado Plano de Desenvolvimento Sustentável do Norte e Noroeste do Estado do Rio de Janeiro, cujo relatório final foi disponibilizado em setembro de 2010. O relatório denominado Cenários e Estratégias apresentou informações relevantes sobre visões de futuro com horizonte em 2035 da região Norte/Noroeste Fluminense, entre os quais se encontram os municípios de Carapebus, Conceição do Macabu e Macaé<sup>3</sup>, que fazem parte da RH VIII. Embora o território considerado nesse estudo prospectivo abranja municípios que extrapolam a RH VIII, e não contenha Casimiro de Abreu, Nova Friburgo e Rio das Ostras, os cenários consideram uma das principais forças motrizes, representada pela cadeia do petróleo do eixo Macaé-Campos de Goytacazes.

<sup>3</sup> Os municípios considerados foram Campos de Goytacazes, Carapebus, Cardoso Moreira, Conceição do Macabu, Macaé, Quissamã, São Fidelis, São Francisco de Itabapoana, São João da Barra, na região Norte, e Aperibé, Bom Jesus de Itabapoana, Cambuci, Itaiva, Itaocara, Itaperuna, Laje do Muriaé, Miracema, Natividade, Porciúncula, Santo Antônio de Pádua, São José de Ubá e Varre-Sal na região Noroeste.

Como nos cenários brasileiros de desenvolvimento adotados no Plano Nacional de Recursos Hídricos 2025 – PNRH/2025, os cenários resultaram da composição de duas dimensões: Economia Regional e Desenvolvimento Cultural:

1. Dimensão **economia regional**, que varia entre uma situação de **crescimento econômico** regional conduzido por grandes empresas e conglomerados, voltados para atender aos mercados externos, nacional e internacional, particularmente atuando nas atividades da indústria extrativa até uma situação oposta definida como **desenvolvimento econômico**, constituído pela parceria e alianças dos agentes anteriores com os agentes e líderes regionais, internalizando e agregando valor às cadeias de produções mais diversificadas.
2. Dimensão **desenvolvimento da cultura e da gestão regional**, indo da condição de **cultura conservadora, conformista e complacente**, que dirige de fora ou aceita que isto aconteça, que se importa e se preocupa com a maximização de resultados no curto prazo, que consome ou despende os seus lucros ou os transfere para o exterior, que tenta conviver com a exclusão, até, no lado oposto, a condição dominante de uma **cultura direcionada para a autonomia participativa e a governança regional**, criação de um ambiente de produção e guarda do conhecimento e da tecnologia vinculados, participação no “*funding*” com a reinversão de saldos em resultados em investimentos rentáveis, da cultura do empreendedorismo, criação e inovação, e da efetiva inclusão socioeconômica sem tréguas

Os cenários prospectados são resumidos da Figura 2.3.

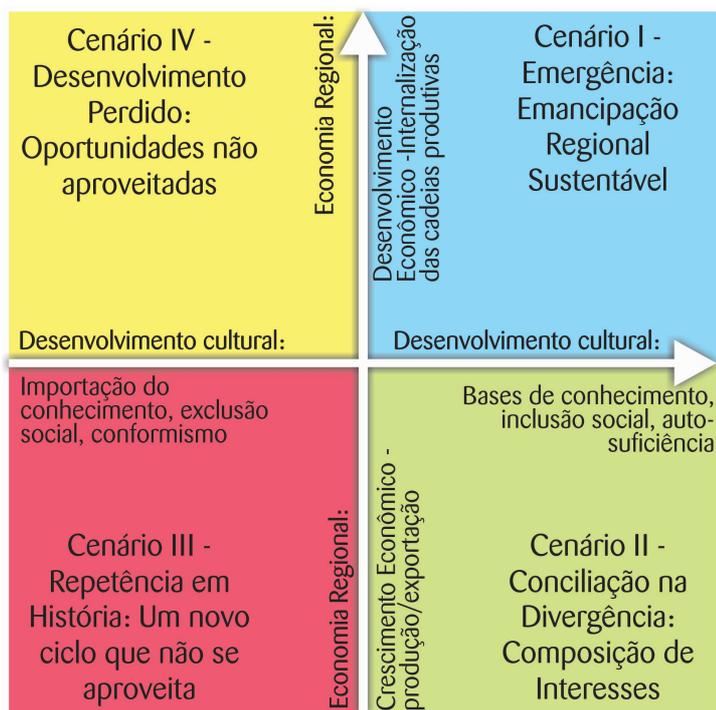


Figura 2.3: Cenários prospectivos para a Região Norte e Noroeste do estado do Rio de Janeiro

### 2.3 Cenários para a Região Hidrográfica VIII

Os cenários para o Norte e Noroeste Fluminense não destacam, como os cenários do PNRH 2025, as condições externas ao país. Na prospecção realizada, aparentemente, foi suposto que a região Norte e Noroeste Fluminense estaria descolada do restante do mundo, e mesmo do país, sendo que seu crescimento econômico estaria assegurado, independente das condições externas. O que diferenciaria os cenários, por uma das dimensões, seria o

tipo de Economia Regional que seria estabelecido, em função do posicionamento dos grupos econômicos externos que atuam, especialmente, na cadeia do petróleo:

1. o de viés desenvolvimentista, no qual o crescimento econômico seria aproveitado para alavancar outras oportunidades de desenvolvimento sustentável regional, que suportariam a continuidade do desenvolvimento regional após o esgotamento das reservas petrolíferas;
2. ou, alternativamente, aquele com viés extrativista, e que teria prazo para ser mantido, face ao esgotamento das reservas de petróleo no futuro.

Cabe enfatizar que a Petrobras, que é o principal agente econômico regional, sendo também responsável pela ponta inicial da cadeia produtiva do petróleo, dá mostras abundantes de seu comprometimento com o viés desenvolvimentista, com diversas iniciativas entre as quais se encontra o financiamento deste próprio Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica VIII. Desta forma, os cenários I – Emergência e IV – Desenvolvimento Perdido parecem ser os mais plausíveis.

Isto faz com que a outra dimensão orientadora da gênese dos cenários, o Desenvolvimento Cultural, seja determinante para o alcance do melhor cenário, o Cenário I – Emergência, caso consiga estabelecer a autonomia participativa e a governança regional. Este cenário apresenta similaridade em muitos aspectos com o Cenário Desenvolvimento Integrado adotado no PNRH/2025, que também é o mais desejável, em termos nacionais.

Por outro lado, caso uma dimensão cultural imprópria desenvolvida leve ao estabelecimento de cenários próximos ao IV – Desenvolvimento Perdido, será estabelecida analogia com o Cenário Perda de Oportunidade do PNRH/2025.

No Cenário II – Conciliação na Divergência as principais forças econômicas atuantes no N/NO Fluminense estarão voltadas aos seus próprios interesses, e para os mercados externos à região (nacional e internacional); porém, uma cultura voltada à constituição de uma autonomia participativa e governança regional, consegue, mediante negociação e complexas negociações, atender aos interesses regionais. Se as cenas geradas em cenários de curto, médio e longo prazos não são tão satisfatórias quanto às prospectadas no Cenário I – Emergência, pelo menos evitam que se atinja as situações do Cenário III – Repetência em História. Como parece ser improvável que a dimensão Economia Regional ocorra com este viés, por razões já apresentadas acima, é possível compreendê-lo como resultante de instabilidades mundiais que determinem desaquescimentos nas economias nacional e dos principais parceiros econômicos do Brasil. Isto reduziria as taxas regionais de crescimento econômico. Porém, um Desenvolvimento Cultural adequado faria com que fosse possível destacar os interesses regionais, resultando em cenário não tão desejável quanto o I – Emergência, mas também não tão indesejável quanto o III – Repetência da História. De certa maneira, este cenário, reelaborado desta maneira, apresenta analogias com o Cenário Desenvolvimento Endógeno do PNRH 2015.

Finalmente, o pior cenário seria o III – Repetência em História. Este cenário apresenta pontos de contato com o Cenário Estagnação do PNRH/2025. Nele, a cadeia petrolífera da RH VIII estabelece alguma dinâmica econômica na região, de forma extrativista e transitória, mas que não é aproveitada devido a um Desenvolvimento Cultural excludente e conformista.

Tendo em vista as análises previamente realizadas, os cenários para a Região Hidrográfica VIII, considerando os Cenários Nacionais de Desenvolvimento e, também, levando em consideração as descrições dos cenários do Norte e Noroeste Fluminense, são apresentados como análogos, conforme Figura 2.4.

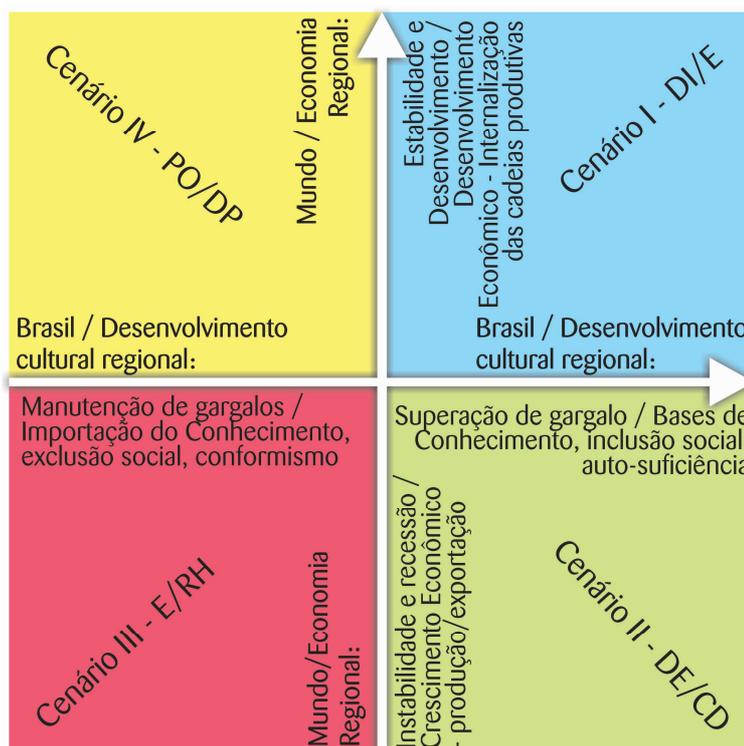


Figura 2.4: Cenários para a Região Hidrográfica VIII

Nota: DI/E: Desenvolvimento Integrado/Emergência; DE/CD: Desenvolvimento Endógeno/Conciliação na Divergência; E/RH: Estagnação/Repetência em História; PO/DP: Perda de Oportunidades/Desenvolvimento Perdido.

Na abordagem para elaboração de cenários supôs-se que a área de recursos hídricos será competente para implementar o Gerenciamento de Recursos Hídricos nos rios de seus domínios do estado do Rio de Janeiro, o que inclui a efetividade da implementação dos instrumentos e a sustentabilidade financeira da gestão de recursos hídricos. Mesmo que se possa considerar que estas assertivas sejam Incertezas Críticas, o fato de se estar planejando os recursos hídricos envolve *a priori* a aceitação tácita de que existirá uma competência relativa na gestão de recursos hídricos. Pois, se for o contrário, não haveria sentido em se estar planejando.

As incertezas críticas que foram consideradas estão nos sistemas sobre os quais o Sistema Estadual de Recursos Hídricos não tem governabilidade. A variável de peso a ser considerada para fins de cenarização dos recursos hídricos na bacia é a eficiência dos Sistemas:

- de **Proteção Ambiental**,
- de **Saneamento** e
- de **Ordenamento Territorial**.

... na Região Hidrográfica VIII. Estes sistemas serão aqui referenciados pela sigla SPASOT.

### 2.3.1 Premissas para cada Região Homogênea quanto aos Preceitos de Gestão de Recursos Hídricos

As seguintes premissas serão adotadas:

1. Nos cenários Dinamismo Integrado/Emergência – DI/E e Dinamismo Endógeno/Conciliação na Divergência - DE/CD, ao superar os gargalos ao seu desenvolvimento, o Brasil e o Rio de Janeiro, em especial, conseguem implementar um SPASOT funcional;

2. Nos cenários nacionais Perda de Oportunidades/Desenvolvimento Perdido – PO/DP e Estagnação/Repetência em História - E/RH, o Brasil, ao não conseguir superar os gargalos ao seu desenvolvimento, da mesma forma não consegue implementar um SPASOT funcional, seja em âmbito nacional, seja no âmbito do estado do Rio de Janeiro.

Portanto, serão adotados os cenários nacionais com a adição de conceitos expressos nos cenários de desenvolvimento do N/NO Fluminense para a bacia Macaé e das Ostras, fazendo-se esta ressalva sobre a funcionalidade do SPASOT, e projetando as consequências sobre as quatro regiões identificadas na bacia.

### 2.3.2 Consequências da Existência ou não de um SPASOT Funcional em cada Região Homogênea Segundo os Preceitos de Gerenciamento de Recursos Hídricos

De forma sucinta as consequências da ocorrência dos cenários propostos no estabelecimento de um SPASOT funcional, e as repercussões em cada região homogênea podem ser consideradas como a seguir:

#### **2.3.2.1 Região da Bacia do Alto rio Macaé**

**Cenários Dinamismo Integrado/Emergência - DI/E e Dinamismo Endógeno/Conciliação na Divergência - DE/CD - SPASOT operacionalizado:** a ocupação territorial é realizada por sítios de lazer e pousadas turísticas, em conjunto com pequenas propriedades dedicadas à agropecuária com observância a preceitos de proteção ambiental (agricultura orgânica ou de baixo impacto, práticas de bem-estar animal e de responsabilidade social e ambiental), saneamento básico, e ordenamento territorial adequados. Programas de Pagamento por Serviços Ambientais e de financiamento à agricultura familiar estimulam o alcance destas metas. Os impactos ambientais controlados permitem a manutenção e ampliação das atividades de turismo de natureza e de aventura e, também, a transferência de água de qualidade adequada, pela redução dos poluentes de origem rural (orgânicos e agrotóxicos) e dos sedimentos, beneficiando a parte baixa da bacia. Também ocorre uma redução dos sinistros resultantes de chuvas intensas e cheias repentinas (*flash floods*).

**Cenários Perda de Oportunidades/Desenvolvimento Perdido - PO/DP e Estagnação/Repetência em História - E/RH - SPASOT não operacionalizado:** ocupação desordenada agrava os impactos ambientais, desvalorizando o uso para sítios de lazer e pousadas, que experimentam progressiva deterioração e redução deste tipo de ocupação. Da mesma forma, a agropecuária se desenvolve de maneira predatória, reduzindo sua produtividade, gerando o parcelamento do solo e estimulando uma ocupação irregular, desordenada e impactante; os impactos ambientais desta ocupação são transferidos para jusante, na forma de perda da qualidade de água e aumento do assoreamento, com agravamento das inundações.

#### **2.3.2.2 Região das Bacias do Médio e Baixo Rio Macaé e do Alto Rio das Ostras**

**Cenários Dinamismo Integrado/Emergência - DI/E e Dinamismo Endógeno/Conciliação na Divergência - DE/CD - SPASOT operacionalizado:** a ocupação territorial é adequada, com reconversão das pastagens das partes mais altas em florestas plantadas ou culturas permanentes, e as pastagens das partes mais baixas sendo recuperadas da degradação atual, com ingresso de irrigação nos solos mais aptos. Programas de Pagamentos por Serviços Ambientais estimulam esta reconversão, em conjunto com linhas de financiamento públicas, com condições vantajosas para agropecuaristas mais eficientes. Núcleos urbanos existentes experimentam expansão para atender a migração estimulada pelas oportunidades das cadeias produtivas das regiões de jusante, mas com um tipo de ocupação adequado, graças aos Planos Diretores Municipais de Ordenamento Territorial e de Saneamento Básico que são implementados. Os impactos ambientais controlados

permitem a manutenção dos atrativos naturais da região e, também, a transferência de água de qualidade adequada, pela redução dos poluentes de origem rural e urbana (orgânicos e agrotóxicos) e dos sedimentos, beneficiando a parte baixa da bacia.

**Cenários Perda de Oportunidades/Desenvolvimento Perdido - PO/DP e Estagnação/Repetência em História - E/RH - SPASOT não operacionalizado:** ocupação territorial mantém a tendência presente, com aumento da degradação das pastagens e consequente assoreamento dos corpos de água. Tanto os problemas econômicos nacionais ou globais, associados a dificuldades no estabelecimento de uma governança regional, que caracterizam a gênese desses cenários, causam impactos econômicos às cadeias produtivas das regiões de jusante, comprometendo a atividade econômica e as oportunidades de emprego. Os núcleos populacionais da região em tela se expandem, com a ocupação da mão-de-obra sem colocação, ou com colocação esporádica nas cadeias produtivas em recessão. Devido a carências no SPASOT, em especial quanto aos aspectos de ordenamento territorial e de saneamento, esta ocupação é desordenada e agrava os impactos ambientais. Da mesma forma, a agropecuária mantém-se estagnada, mas com continuidade das práticas ambientalmente agressivas, reduzindo mais ainda sua produtividade. Os impactos ambientais conjugados desta ocupação urbana e rural são transferidos para jusante, na forma de perda da qualidade de água e aumento do assoreamento, com agravamento das inundações.

### 2.3.2.3 Região das Bacias dos Baixos Rios Macaé e das Ostras

**Cenários Dinamismo Integrado/Emergência - DI/E e Dinamismo Endógeno/Conciliação na Divergência - DE/CD – SPASOT operacionalizado:** A parte baixa das bacias dos rios Macaé e das Ostras tem estimulado seu processo de industrialização e de expansão urbana, de forma ordenada pela atuação do SPASOT. Aumenta a demanda de água para abastecimento doméstico e industrial, que pode ser atendida pela água de boa qualidade, graças à ocupação ordenada nas partes altas e médias da bacia, e em quantidade adequada. Eventualmente, haverá necessidade de criação de reservas para incrementar o abastecimento ou a busca de água em fontes externas à bacia para complementar a disponibilidade, especialmente no cenário DI, devido à demanda mundial expressiva por produtos das cadeias produtivas locais, associada à demanda interna. A atividade econômica primordial desta região será a indústria e serviços.

**Cenário Perda de Oportunidades/Desenvolvimento Perdido - PO/DP - SPASOT não operacionalizado:** a demanda de um mundo ávido por petróleo e por seus derivados mantém o processo de industrialização baseado na exportação por parte desta cadeia produtiva. Porém, a falta de operacionalização do SPASOT, resultante da manutenção dos gargalos ao desenvolvimento nacional e à falta de governança regional, determina grandes impactos ambientais na parte baixa da bacia, agravados pelos impactos originados na parte alta. As bacias dos rios Macaé e das Ostras, como um todo (partes alta, média e baixa), experimentam um tipo de desenvolvimento extrativista e degradador que compromete seriamente a qualidade de vida e o ambiente local. Isto limita gradualmente a possibilidade de utilização da bacia para recreação e lazer. Esta região torna-se um dormitório de trabalhadores que oferecem seus serviços às cadeias produtivas que atuam na região, sendo que o ambiente degradado os afasta para outros locais menos comprometidos, na medida em que seja possível economicamente. Em termos de abastecimento público e industrial poderá haver dificuldades devido a estiagens mais severas resultantes da falta de infiltração da água das partes altas da bacia, devido à remoção da cobertura vegetal original. Além disto, a poluição das águas pode torná-las menos aptas a atender demandas mais exigentes do ponto de vista qualitativo. Deverá também ocorrer o agravamento das inundações causadas pelo processo de assoreamento originado por erosões na parte alta da bacia. É possível que parte das demandas hídricas passe a ser atendida pela dessalinização da água, inicialmente para o atendimento do abastecimento industrial e, na medida em que a escassez se agrave, até mesmo para o abastecimento doméstico.

**Cenário Estagnação/Repetência em História - E/RH** – SPASOT não operacionalizado: A diferença entre este cenário e o anterior, no qual prevalece o cenário PO/DP, é que, em situação de um mundo instável, a demanda por petróleo e seus derivados é reduzida, e esta cadeia produtiva experimenta menor dinâmica em escala mundial. Por isto, pode ser esperada menor dinâmica econômica na bacia resultante da atuação desta cadeia e por isto, a menor geração de impactos. No entanto, a redução das receitas municipais e estaduais acaba por deteriorar o já carente SPASOT. Desta forma, embora a pressão econômica e seus impactos sejam mais reduzidos, a regulação promovida pelo SPASOT é ainda menos operacional, o que estabelece uma forma de compensação perversa que torna este cenário idêntico em termos de degradação ambiental ao cenário PO/DP. Alguma diferença pode ser observada no suprimento de água em termos quantitativos, devido à baixa dinâmica econômica e redução da expansão populacional, que reduz a demanda hídrica. Mas os problemas de poluição hídrica ainda exigirão esforços para suprir água de qualidade à população remanescente.

### 2.3.2.4 Região Litorânea

**Cenários Dinamismo Integrado/Emergência - DI/E e Dinamismo Endógeno/Conciliação na Divergência - DE/CD** – SPASOT operacionalizado: A atividade econômica primordial da região litorânea será recreação e turismo, aproveitando os balneários de Macaé, de Rio das Ostras e da Lagoa de Imboacica, que terá seu processo de degradação grandemente atenuado. Estes atrativos, conjugados com a oferta de emprego e renda, estimulam o crescimento populacional, conurbando as sedes dos municípios de Macaé e das Ostras (processo que, aliás, já se verifica no presente), estabelecendo desafios ao SPASOT, tanto em termos de provisão de água para abastecimento público e industrial, quanto para controle da degradação ambiental. Isto somente será alcançado com um competente ordenamento territorial, que depende do estabelecimento de um sistema de governança regional. O abastecimento público e industrial dependerá de transferência de água das regiões a montante ou, mesmo, da dessalinização da água. Serviços de abastecimento de água potável que atendem as demandas da região litorânea, conjugados com a implementação da outorga de direitos de uso de água e fiscalização, atenuam as pressões sobre o frágil equilíbrio dos aquíferos costeiros evitando seus comprometimentos. O tratamento avançado de esgotos domésticos e industriais poderá reduzir o comprometimento da qualidade de água na zona costeira, embora seja precaucionário estabelecer zonas litorâneas com maiores e menores exigências ambientais, como forma de ordenar a ocupação do território e do lançamento de efluentes tratados. É factível se imaginar soluções com a adoção de interceptores de esgotos tratados com posterior lançamento no oceano.

**Cenário Perda de Oportunidades/Desenvolvimento Perdido - PO/DP** - SPASOT não operacionalizado: A falta de operacionalização do SPASOT, resultante da manutenção dos gargalos ao desenvolvimento nacional e a falta de uma governança regional, determina grandes impactos ambientais na região litorânea, agravados pelos impactos originados na parte alta e baixa das bacias. Em termos de abastecimento público e industrial haverá dificuldades, e a falta de regulação no uso da água deverá resultar no comprometimento qualitativo dos aquíferos costeiros, com as suas salinizações pela água do mar, agravando ainda mais o suprimento hídrico desta faixa litorânea. É possível que parte das demandas hídricas passe a ser atendida pela dessalinização da água, inicialmente para o abastecimento industrial e até mesmo para o abastecimento doméstico, na medida em que os custos desta alternativa se reduzam face ao custo de transporte de água de maiores distâncias.

**Cenário Estagnação/Repetência em História - E/RH** – SPASOT não operacionalizado: A diferença entre este cenário e o anterior, no qual prevalece o cenário PO/DP, é que em situação de um mundo instável, a demanda por petróleo e seus derivados é reduzida, e esta cadeia produtiva experimenta menor dinâmica em escala mundial. Por isto, pode ser

esperada menor dinâmica econômica na bacia resultante da atuação desta cadeia e por isto, a menor geração de impactos. No entanto, a redução das receitas municipais e estaduais acaba por deteriorar o já carente SPASOT. Desta forma, embora a pressão econômica e seus impactos sejam mais reduzidos, a regulação promovida pelo SPASOT é ainda menos operacional, o que estabelece uma forma de compensação perversa que torna este cenário idêntico em termos de degradação ambiental ao cenário PO/DP. Alguma diferença pode ser observada no suprimento de água em termos quantitativos, devido à baixa dinâmica econômica e redução da expansão populacional, que reduz a demanda hídrica e facilita a sua disponibilização. Mas os problemas de poluição hídrica exigirão esforços para suprir água de qualidade à população remanescente, já que não se pode contar com as reservas do aquífero litorâneo, irremediavelmente salinizadas. O uso de tecnologias de dessalinização poderá ser uma alternativa, embora seus custos possam ser excessivos de serem suportados em um ambiente econômico deprimido e com carências na governança regional.

## 2.4 Avaliação Integrada Quanto à Aplicabilidade dos Instrumentos de Gerenciamento de Recursos Hídricos

Em paralelo a esta análise previamente apresentada, realizou-se ao final da Etapa 2 de Diagnóstico uma avaliação integrada quanto à aplicabilidade dos instrumentos de gerenciamento de recursos hídricos na região Hidrográfica VIII. Esta avaliação será resgatada para subsidiar a proposta de ações, programas e projetos, objeto deste relatório.

### 2.4.1 Região da Bacia do Alto Rio Macaé

O Gerenciamento de Recursos Hídricos desta região deverá estar intimamente vinculado ao Gerenciamento Ambiental. O seu principal desafio deverá ser aplicar a legislação ambiental, que em grande parte não é plenamente observada.

Riscos existem vinculados a fortes chuvas de natureza orográfica e frontal, conjugadas com a declividade e solos propensos a escorregamentos em algumas partes, situação que é agravada pela ocupação irregular.

O Gerenciamento de Recursos Hídricos deverá ter como meta a proteção ambiental, preservando as belezas cênicas e as oportunidades de recreação de contato primário, além de permitir o cultivo de alimentos em pequenas propriedades familiares, vinculado à práticas de agricultura orgânica e conservacionista. Os instrumentos de Pagamento por Serviços Ambientais – PSA e os Mecanismos de Adesão Voluntária – MAV devem ser enfatizados no receituário das possíveis abordagens gerenciais.

Para essas áreas, devem ser mantidas e incentivadas as adoções de técnicas e práticas de agricultura orgânica e as boas práticas agrícolas em geral. Programas que incentivem a preservação ambiental, como o Produtor de Água, teriam ampla aplicação.

Por outro lado, a expansão de turismo rural, na forma de pousadas, e a alteração da estrutura fundiária com a ampliação dos sítios de lazer ou de dupla função (lazer e pequena produção), devem ser avaliados, pois mostra sinais de exaustão.

Como solução para atenuar os problemas da região, fica evidente a necessidade de saneamento básico das suas áreas urbanas. Portanto, a confecção dos Planos Municipais de Saneamento para estas áreas, é tarefa urgente. A partir destes planos, serão identificadas soluções para o abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana. Especificamente, dentro do item esgotamento sanitário, deverão ser previstos coleta e tratamento dos esgotos como forma de atenuar a contaminação das águas. A solução a ser adotada deverá levar em consideração o uso turístico preponderante na região, prevendo-se estações de tratamento de esgoto adequadas para tanto.

Deve ser criado um Plano de Inventário e Proteção de Nascentes, visando à proteção, principalmente, das áreas de montante (recarga), evitando a utilização das mesmas com

agricultura que adotem produtos que possam contaminar as águas subterrâneas, bem como orientar os usuários quanto à maneira de utilizar e preservar estas fontes de captação.

Devido ao processo de ocupação e das relações sociais desta área, deve também ser ampliada a assistência técnica e a extensão rural direcionando esforços para a harmonização dos usos do solo e reduzir processos erosivos localizados.

### 2.4.2 Região das Bacias do Médio e Baixo Rio Macaé e do Alto Rio das Ostras

Os instrumentos de Gerenciamento de Recursos Hídricos devem ter como meta adequar o uso dos solos às suas fragilidades, evitando os problemas de assoreamento e também adequar os usos com as disponibilidades hídricas, em quantidade e qualidade. No primeiro grupo, uma versão do PSA e dos MAV pode ser aplicada. Para o segundo grupo, instrumentos de outorga, visando o atendimento das metas de qualidade expressas pelo enquadramento devem ser implementados com prioridade. Também, pode existir recurso à criação de áreas com restrições de uso visando ao abastecimento, bem como para amortecer as cheias que afligem as partes mais baixas da bacia.

Atenção deve ser dirigida à transposição de vazões por meio do rio São Pedro, que aumenta as disponibilidades hídricas no trecho afetado de jusante, pois futuramente ela poderá ser questionada pela bacia doadora. Deverá ser avaliado em cenários futuros se este aumento de disponibilidade hídrica é relevante para atendimento das demandas e, se positivo, deverão ser consideradas alternativas de compensação, incluindo o pagamento pelo uso desta água transposta.

Como medidas para a melhoria da qualidade das águas desta região, podem ser mencionadas:

- Reconstituição da mata ciliar nas áreas de uso agropecuário;
- PSA que poderão ser patrocinados pelos setores usuários, poder público e sociedade civil, no sentido da preservação dos mananciais usados para captação;
- Planos de saneamento e tratamento de esgotos para as localidades da região, principalmente as localizadas ao longo do rio São Pedro.

### 2.4.3 Região das Bacias dos Baixos Rios Macaé e das Ostras

Os instrumentos de Gerenciamento de Recursos Hídricos devem ser usados para controle da poluição hídrica e para aumento da eficiência do uso de água, principalmente. Outorgas de lançamento de poluição atendem ao primeiro controle. Outorgas de captação, o segundo. A cobrança pelo uso de água pode ser agregada aos instrumentos visando promover maior eficiência de uso de água, além de gerar recursos para implementar programas de PSA nas regiões de montante.

As ações mitigadoras para esta região poderiam incluir:

- Planos municipais de saneamento, com adequados coleta, tratamento e destino final dos efluentes;
- Integração com Gestão Costeira (CBHs e Colegiados Costeiros; Planos de Bacia e Planos Costeiros, incluindo ZEE, Plano de Gestão da Orla, etc.)
- Devem ser levados em consideração aspectos ambientais específicos destas zonas de transição.

Em termos de segmentação para fins de enquadramento, o aspecto da salinidade deve ser levado em conta. No caso do rio Macaé e do rio das Ostras, necessariamente há que se considerar os tramos de água doce e os de água salobra. Ressalva-se que a interface varia com as marés e ventos. Com isso, será impossível delimitar uma fronteira fixa entre água doce e salobra, devendo ser prevista uma zona de transição.

## 2.4.4 Região Litorânea

Esta região estabelece demandas de articulação entre o Gerenciamento de Recursos Hídricos com o Gerenciamento Costeiro. Embora dependa de águas captadas a montante, poderá ainda usufruir de águas subterrâneas, embora exista o risco de intrusão salina com a sobre-exploração destes recursos hídricos. Devido à grande quantidade de poços ao longo da linha de costa, captando água subterrânea de uma profundidade em torno dos 20 metros, o risco de intrusão salina no aquífero costeiro é muito grande. Este fato mostra a necessidade de um gerenciamento urgente destas áreas, visando à utilização do aquífero costeiro de maneira ordenada e dentro de procedimentos tecnicamente racionais. Outorgas de captação de águas subterrâneas deverão ser adotadas para controlar este problema.

Outro aspecto a ser considerado é o controle da poluição das praias e lagoas costeiras que tem relevância para o turismo. Embora se trate de agenda do setor saneamento, é desejável que as outorgas de lançamento de efluentes sejam articuladas com este setor, visando a esse controle. Como medidas de mitigação, mantêm-se as apresentadas para a região anterior, a montante.

## 2.5 Resultados dos Balanços Hídricos Quali-quantitativos

Os balanços hídricos apresentados no Relatório RCE 01 de Elaboração de Cenários Estratégicos de Planejamento de Recursos Hídricos mostraram que os problemas de quantidade e de qualidade de água na Região Hidrográfica Macaé e das Ostras são equacionáveis. Especialmente os relacionados ao atendimento das demandas hídricas em quantidade são significativamente mais simples de solução, seja na cena atual seja nas cenas de longo prazo de cenários alternativos. Conforme foi comentado no relatório mencionado.

### 2.5.1 Atendimento de Demandas Quantitativas de Água

O que pode ser verificado nos balanços hídricos, nos diversos cenários e cenas entre 2012 e 2032, é que as criticidades mais destacadas em termos de comprometimento das disponibilidades hídricas avaliadas pela  $Q_{7,10}$  ocorrem pontualmente, conforme pode ser visualizado no Quadro 2.5. O suprimento às demandas nos trechos médio e baixo do rio Macaé, que se reveste de maior relevância econômica, apresenta, no cenário de Dinamismo Integrado/Emergência - DI/E, de maior dinâmica econômica, comprometimento maior que 60% da  $Q_{7,10}$ , alcançando mais de 100%.

O Quadro 2.5 sintetiza os resultados dos balanços hídricos para a situação no Cenário Desenvolvimento Integrado/Emergência.

Quadro 2.5: Comprometimentos da vazão  $Q_{7,10}$  nos trechos fluviais mais críticos no cenário desenvolvimento integrado/emergência e nas diferentes cenas

Curso de água	Trecho	Cenas				
		2012	2017	2022	2027	2032
		Percentuais de comprometimento da $Q_{7,10}$				
Rio das Ostras	Captação I5	60 a 80	80 a 100	> 100	> 100	> 100
	Trecho final	40 a 60	40 a 60	60 a 80	60 a 80	80 a 100
Rio Macaé	Da ponte do Baião até foz do rio Dantas	20 a 40	20 a 40	40 a 60	40 a 60	80 a 100
	Da foz do rio Dantas até foz do rio Purgatório	20 a 40	20 a 40	40 a 60	40 a 60	60 a 80
	Trecho médio da foz do rio Purgatório até a Severina	20 a 40	20 a 40	20 a 40	40 a 60	60 a 80
	Severina	60 a 80	60 a 80	80 a 100	> 100	> 100
	Entre a aflúncia do rio São Pedro até foz, sem transposição do rio Macabu	40 a 60	40 a 60	60 a 80	80 a 100	> 100
	Entre a aflúncia do rio São Pedro até foz, com transposição do rio Macabu	20 a 40	20 a 40	40 a 60	40 a 60	60 a 80
Rio Imboacica	Todo trecho	> 100	> 100	> 100	> 100	> 100
Bacia Alto Macaé	Córr. Sibéria	60 a 80	60 a 80	80 a 100	80 a 100	80 a 100
	Córr. Boa Vista	> 100	> 100	> 100	> 100	> 100

Como visto, as simulações dos balanços hídricos quantitativos mostraram já existirem trechos comprometidos, onde não seria possível, pelas normas adotadas pelo INEA (até 50% da  $Q_{7,10}$ ), a emissão de novas outorgas de direitos de uso de água:

- Em todo rio das Ostras;
- No rio Macaé, no trecho da Severina;
- No rio Macaé, entre a afluição do rio São Pedro até foz, sem transposição do rio Macabu;
- Em todo rio Imboacica;
- Em todos os córregos Sibéria e Boa Vista na parte alta da bacia do rio Macaé.

Ao longo do tempo estas condições de balanço hídrico quantitativo vão se agravando, ainda mais nos cenários de maior dinâmica econômica, sendo que a partir de 2027, no cenário Dinamismo Integrado/Emergência todo o rio Macaé, da ponte do Baião até a foz, estaria sem condições de expansão das outorgas de direitos de uso de água. Nos demais cenários o mesmo se repete, com exceção do trecho do rio Macaé entre a foz do rio Purgatório e a Severina, onde haveria ainda possibilidade de emissão de novas outorgas. Isto mostra a demanda de aumento das disponibilidades de água neste trecho a jusante da ponte do Baião de imediato, objeto de propostas que serão consideradas adiante, e que fazem parte de um dos programas propostos.

### 2.5.2 Atendimento às Demandas Qualitativas de Água

As simulações de qualidade de água realizadas considerando os cenários prospectados e as suas cenários de curto, médio e longo prazos indicaram que a coleta e o tratamento dos esgotos domésticos das sedes municipais e distritais na bacia seriam efetivos para recuperar e manter a qualidade de água desejável nas bacias. Isto atenderia especialmente as desconformidades referentes à poluição orgânica. Para isto, se propõe no curto prazo, ou seja, até 2017, a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico para todas as sedes municipais e distritais. No médio prazo, até 2022, propõe-se a implantação destes planos, com níveis de eficiência de remoção de poluentes de acordo com as simulações de qualidade de água realizadas nos diversos cenários e cenários.

Com referência a outros tipos de poluentes, propõe-se no médio prazo, até o ano 2022, a implementação dos programas.

## 3 ESTRATÉGIA ROBUSTA E METAS

### 3 ESTRATÉGIA ROBUSTA E METAS

A busca de uma estratégia para o gerenciamento de recursos hídricos na RH VIII envolve tanto aumentar as probabilidades de que os melhores cenários – os Dinamismo Integrado/Emergência – DI/E e o Dinamismo Endógeno/Conciliação na Divergência – DE/CD – sejam alcançados, dependendo dos cenários mundial, nacional e regional, como permitir que - seja qual for o cenário para o qual o futuro convirja - sejam alcançados os melhores resultados possíveis.

Como já foi afirmado, não será pelas intervenções na área de recursos hídricos que o desenvolvimento da bacia será alavancado. A base de disponibilidades de água, em qualidade e quantidade, servirá simplesmente para suportar os avanços que sejam promovidos por uma política de desenvolvimento regional ou, mesmo, para reduzir conflitos pelo uso da água no caso da manutenção do processo de crescimento desordenado observado nos últimos anos. Desta forma, os objetivos a serem perseguidos em uma estratégia robusta podem ser resumidos como na Figura 3.1 em:

- Compatibilizar as demandas e as disponibilidades hídricas em termos quantitativos;
- Compatibilizar as demandas e as disponibilidades hídricas em termos qualitativos;
- Reduzir os impactos de cheias; e
- Fomentar as atividades estruturantes do uso sustentável da água e do ambiente.

Cada objetivo, para ser alcançado, deve buscar a consecução de metas genéricas, que também são enunciadas e quantificadas na Figura 3.1. Para que as metas específicas sejam atingidas, é proposto um conjunto de ações, que agrega às que foram propostas nos Termos de Referência que orientaram a contratação de plano, algumas outras, vinculadas ao controle de cheias. Finalmente, as ações são organizadas em programas, que são detalhados visando as suas implementações. A Figura 3.1, portanto, oferece um Marco Lógico para a implantação do Plano de Recursos Hídricos, evidenciando as vinculações entre objetivos, metas, ações e programas.

Foram estabelecidas como metas específicas:

- Que até **2017** existam condições para serem controlados os potenciais conflitos quantitativos de uso de água por meio de um competente gerenciamento de recursos hídricos;
- Que até **2022** existam condições para controle dos conflitos qualitativos de uso de água e do solo por meio do gerenciamento do lançamento de poluentes no meio hídrico e pelo tratamento dos efluentes, incluindo o alcance do enquadramento proposto;
- Que as cheias sejam atenuadas e seus efeitos deletérios mitigados até **2022**, por meio de medidas estruturais e não-estruturais;
- Que sejam implantados programas de apoio, que visam o fomento de atividades estruturantes do uso sustentável das águas e do ambiente da RH VIII até **2022**.

Entende-se que estas metas são factíveis de serem alcançadas na medida em que os programas sejam implementados como previsto neste Plano.

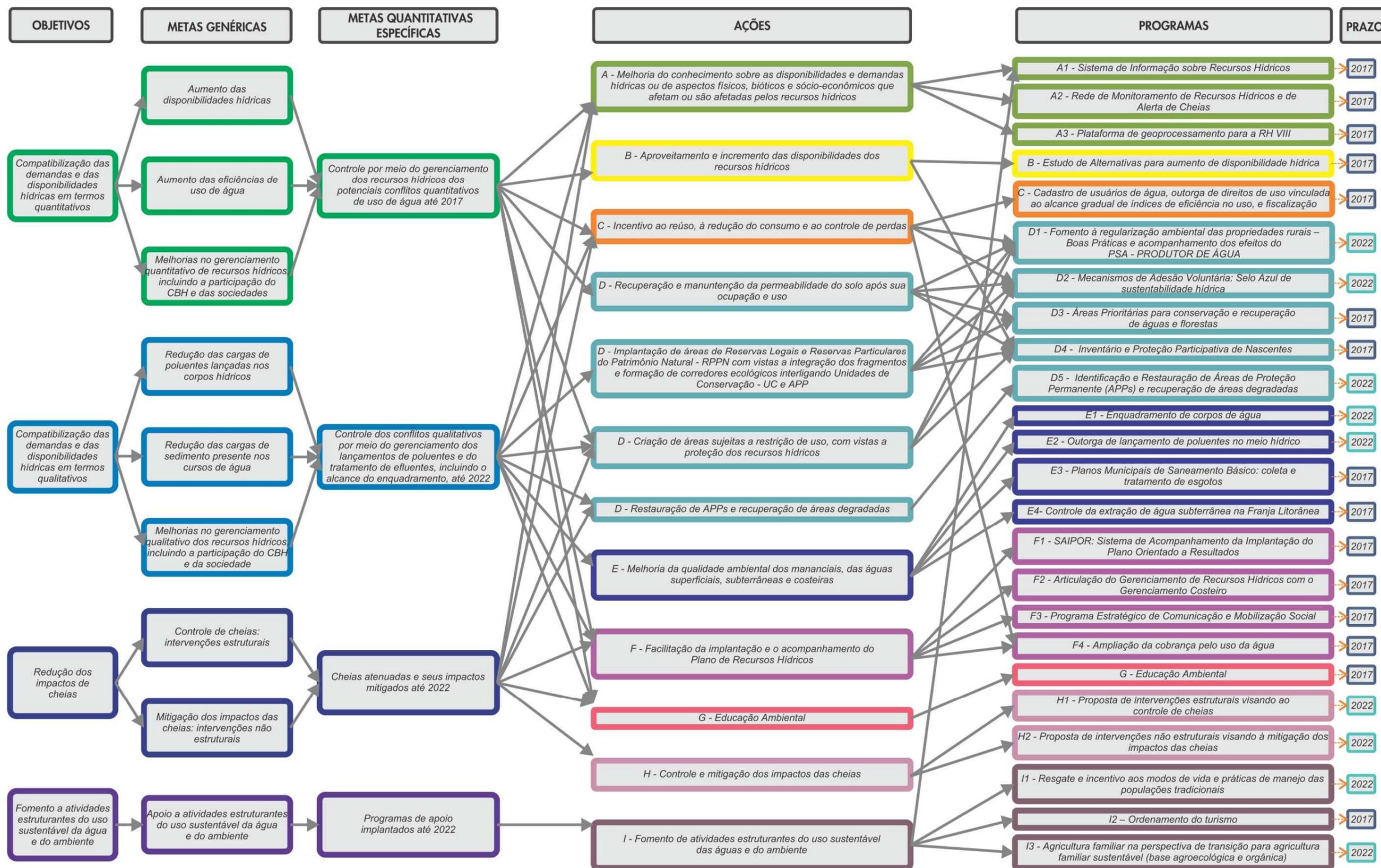


Figura 3.1: Marco Lógico do Plano de Metas e de Ações

Nota: as cores simplesmente mostram a correspondência direta entre as ações previstas no plano com os programas que buscam diretamente materializá-las; as setas indicam, além desta correspondência direta, também as correspondências indiretas, ou programas que facilitam a implementação das ações.

## **4 PROPOSTA DE ESTRUTURAÇÃO DO PLANO DE AÇÕES: PROGRAMAS E PROJETOS**

## 4 PROPOSTA DE ESTRUTURAÇÃO DO PLANO DE AÇÕES: PROGRAMAS E PROJETOS

A Política Nacional e a Política Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro adotam a estratégia de gerenciamento descentralizado desses recursos. Essa descentralização comporta as seguintes vertentes:

- **Descentralização espacial:** tem como referência as bacias e sub-bacias hidrográficas que cortam o território do estado e que se constituem nas unidades territoriais da política e do gerenciamento dos usos da água; neste plano, a região de interesse é a Região Hidrográfica VIII - bacias hidrográficas dos rios Macaé e das Ostras.
- **Descentralização administrativa:** por meio da qual os recursos hídricos de cada unidade territorial devem ser gerenciados conjuntamente por órgãos públicos, entidades privadas e organizações sociais que atuam nas respectivas regiões; e
- **Participação social:** o ordenamento jurídico da área estabelece que os usuários da água e as entidades organizadas das comunidades locais devem ter ampla participação na formulação e implementação das ações pertinentes a cada região.

No que se refere ao Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica VIII – PRH/RHVIII busca-se a implementação de um processo de descentralização espacial e administrativa com participação social, tendo por base as possibilidades e interesses dos atores sociais da bacia hidrográfica, e levando em conta os seus problemas de recursos hídricos com as respectivas soluções possíveis. Esse processo será concebido por meio de um Plano de Ações, que é objeto finalístico dessa Fase C, e deverá estabelecer as contribuições para alcance do Plano de Ações previamente enunciado.

### 4.1 Estruturação do Plano de Ações

O Plano de Ações para a RH VIII terá os seguintes objetivos:

1. Propor as intervenções necessárias para a promoção do desenvolvimento sustentável, tendo por base o uso, controle e proteção das águas;
2. Propor um Modelo de Gestão dos Recursos Hídricos;
3. Desenvolver uma Estrutura Organizacional para implementar o Plano de Ações;
4. Criar a capacitação técnica e da sociedade necessária para que o Sistema Estadual de Recursos Hídricos possa funcionar de acordo com a estrutura e o modelo de gestão especificado pela Política Estadual de Recursos Hídricos.

Para o Plano de Ações são previstas **ações**, que foram adaptadas das propostas apresentadas nos Termos de Referência que orientaram a contratação da elaboração deste plano. Em conjunto com as Ações, são propostos **programas** que se associam ao Plano de Ações previamente proposto de acordo com o que demonstra o Marco Lógico apresentado na Figura 3.1.

As Ações e seus respectivos Programas são resumidos no Quadro 4.1 e aqui serão evidenciados seus conteúdos. Doze são as Ações propostas e vinte e quatro os Programas que as detalham e orientam. Em resumo, as ações propostas são:

1. Melhoria do conhecimento sobre as disponibilidades e demandas hídricas ou de aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos que afetam ou são afetadas pelos recursos hídricos;
2. Aproveitamento e o incremento das disponibilidades dos recursos hídricos;
3. Incentivo ao reuso, à redução do consumo e ao controle de perdas;

4. Recuperação e manutenção da permeabilidade do solo após sua ocupação e uso;
5. Implantação de áreas de Reservas Legais e Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN com vistas a integração dos fragmentos e formação de corredores ecológicos interligando Unidades de Conservação – UC e APP;
6. Criação de áreas sujeitas à restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos;
7. Restauração de APPs e recuperação de áreas degradadas;
8. Melhoria da qualidade ambiental dos mananciais, das águas superficiais, subterrâneas e costeiras;
9. Facilitação da implantação e o acompanhamento do Plano de Recursos Hídricos;
10. Educação Ambiental;
11. Controle de Cheias;
12. Fomento de atividades estruturantes do uso sustentável das águas e do ambiente.

As dez primeiras constam dos Termos de Referência e as duas últimas foram incluídas para atender aos interesses da Região Hidrográfica manifestados pelos representantes do Comitê e da sociedade.

Os orçamentos de cada programa são apresentados no Quadro 4.2, por meio de um fluxo de caixa que vai de 2015 até 2032. Ao pé do quadro, apresentam-se os totais e os totais acumulados.

Quadro 4.1: Ações e Programas propostos

Ações	Programas propostos	Custo (R\$) I: investimento A: anual	Implementação	
			Anos	Horizonte
<b>Ação voltada à ampliação do conhecimento para o gerenciamento de recursos hídricos</b>				
Ação A: Melhoria do conhecimento sobre as disponibilidades e demandas hídricas ou de aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos que afetam ou são afetadas pelos recursos hídricos	A1 - Sistema de Informação sobre Recursos Hídricos	Ano 1: 425.000 Demais anos: 50.000	Permanente	2017
	A2 - Rede de Monitoramento de Recursos Hídricos e de Alerta de Cheias	Ano 1: 124.000 Demais anos: 244.800	Permanente	2017
	A3 – Plataforma de Geoprocessamento para a Região Hidrográfica VIII	Ano 1: 110.000 Demais anos: 30.000	Permanente	2017
<b>Ações voltadas à compatibilização quantitativa entre disponibilidades e demandas</b>				
Ação B: Aproveitamento e o incremento das disponibilidades dos recursos hídricos	B - Estudo de alternativas para aumento de disponibilidade hídrica	Diversos, de acordo com a ficha-resumo.	2	2017
Ação C: Incentivo ao reuso, à redução do consumo e ao controle de perdas	C - Cadastro de usuários de água, outorga de direitos de uso vinculada ao alcance gradual de índices de eficiência no uso, e fiscalização	Ano 1: 600.000 Demais anos: 360.000	3	2017
<b>Ações voltadas a adequação do uso do solo às demandas quali-quantitativas de uso de água</b>				
Ação D: Recuperação e manutenção da permeabilidade do solo após sua ocupação e uso	D1 - Fomento à regularização ambiental das propriedades rurais – boas práticas e acompanhamento dos efeitos dos Pagamentos por Serviços Ambientais: Programa Produtor de Água - PSA	Ano 1: 600.000 Demais anos: 100.000	5	2022
Ação D: Implantação de áreas de Reservas Legais e Reservas Particular do Patrimônio Natural – RPPN com vistas a integração dos fragmentos e formação de corredores ecológicos interligando Unidades de Conservação – UC e APP	D2 - Mecanismos de Adesão Voluntária: Selo Azul de sustentabilidade hídrica	Anos 1: 100.000 Demais anos: -	1	2022
	D3: Áreas prioritárias para conservação e recuperação de águas e florestas	Ano 1: 300.000 Ano 2: 100.000	2	2017
	D4: Inventário e Proteção Participativa de Nascentes	Ano 1: 500.000 Ano 2: 500.000	2	2017
Ação D: Criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas a proteção dos recursos hídricos	D5: Identificação e Restauração de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e recuperação de áreas degradadas	Ano 1: 200.000 Demais anos: 400.000	6	2022
Ação D: Restauração de APPs e recuperação de áreas degradadas				
<b>Ação voltada a compatibilização qualitativa entre disponibilidades e demandas</b>				
Ação E: Melhoria da qualidade ambiental dos mananciais, das águas superficiais, subterrâneas e costeiras	E1 – Enquadramento das águas superficiais	Ano 1: 200.000 Demais anos: -	1	2022
	E2 - Outorga de lançamento de poluentes no meio hídrico	Ano 1: 100.000 Demais anos: -	1	2022
	E3 - Planos Municipais de Saneamento Básico: coleta e tratamento de esgotos	Ano 1: 1.000.000 Demais anos: -	1	2017
	E4 - Controle da extração de água subterrânea na Franja Litorânea	Ano 1: 350.000 Ano 2: 450.000	2	2017

Ações	Programas propostos	Custo (R\$) I: investimento A: anual	Implementação	
			Anos	Horizonte
<b>Ações voltada à governança de recursos hídricos</b>				
Ação F: Facilitação da implantação e o acompanhamento do Plano de Recursos Hídricos	F1 - Sistema de Acompanhamento da Implantação do Plano Orientado a Resultados	Ano 1: 150.000 Demais anos: -	1	2017
	F2 - Articulação do Gerenciamento de Recursos Hídricos com o Gerenciamento Costeiro	Ano 1: 280.000; Ano 2: 316.000; Ano 3: 388.000; Ano 4: 280.000.	4	2017
	F3 - Programa Estratégico de Comunicação	Ano 1: R\$ 100.000 Ano 2: R\$ 100.000 Demais anos: R\$ 40.000	Permanente	2017
	F4 - Ampliação da cobrança pelo uso da água	Não oneroso	5	2017
Ação G: Educação Ambiental	G - Educação Ambiental	I: 810.000 Demais anos: 530.000	4	2017
<b>Ação voltada à redução dos impactos das cheias</b>				
Ação H: Controle de Cheias	H1 - Proposta de intervenções estruturais visando ao controle de cheias	Diversas alternativas	2	2022
	H2 - Proposta de intervenções não estruturais visando à mitigação dos impactos das cheias	I: 720.000 A:-	1	2022
<b>Ação voltada ao fomento do uso sustentável das águas e do ambiente</b>				
Ação I: Fomento de atividades estruturantes do uso sustentável da água e do ambiente	I1 - Resgate e incentivo aos modos de vida e práticas de manejo das populações tradicionais	Ano 1: 300.000 Ano 2: 300.000	2	2022
	I2 – Ordenamento do turismo	Ano 1: 900.000 Demais anos: -	1	2017
	I3: Agricultura familiar na perspectiva de transição para agricultura familiar sustentável (base agroecológica e orgânica)	Ano 1 a 3: 666.667	3	2022

Quadro 4.2: Orçamento estimativo dos programas propostos (R\$)

Rótulo	Programa	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	...	2032
A1	Sistema de Informação sobre Recursos Hídricos	425.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000		50.000
A2	Rede de Monitoramento de Recursos Hídricos e de Alerta de Cheias	124.000	244.800	244.800	244.800	244.800	244.800	244.800	244.800	244.800		244.800
A3	Plataforma de Geoprocessamento da RH VIII	110.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000		30.000
C	Cadastro de usuários de água, outorga de direitos de uso vinculada ao alcance gradual de índices de eficiência no uso, e fiscalização	600.000	360.000	360.000								
D1	Fomento à regularização ambiental das propriedades rurais – boas práticas e acompanhamento dos efeitos dos Pagamentos por Serviços Ambientais: Programa Produtor de Água – PSA				600.000	100.000	100.000	100.000	100.000			
D2	Mecanismos de Adesão Voluntária: Selo Azul de sustentabilidade hídrica								100.000			
D3	Áreas prioritárias para conservação e recuperação de águas e florestas	300.000	100.000									
D4	Inventário e Proteção Participativa de Nascentes	500.000	500.000									
D5	Identificação e Restauração de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e recuperação de áreas degradadas			200.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000			
E1	Enquadramento das Águas Superficiais								200.000			
E2	Outorga de lançamento de poluentes no meio hídrico								100.000			
E3	Planos Municipais de Saneamento Básico: coleta e tratamento de esgotos	1.000.000										
E4	Controle da extração de água subterrânea na Franja Litorânea	350.000	450.000									
F1	Sistema de Acompanhamento da Implantação do Plano Orientado a Resultados	150.000										
F2	Articulação do Gerenciamento de Recursos Hídricos com o Gerenciamento Costeiro	280.000	316.000	388.000	280.000							
F3	Programa Estratégico de Comunicação e Mobilização Social	100.000	100.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000		40.000
F4	Ampliação da cobrança pelo uso da água	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-
G	Educação Ambiental	810.000	530.000	530.000	530.000	530.000	530.000	530.000	530.000	530.000		530.000
H2	Proposta de intervenções não estruturais visando a mitigação dos impactos das cheias								720.000			
I1	Resgate e incentivo aos modos de vida e práticas de manejo das populações tradicionais							300.000	300.000			
I2	Ordenamento do turismo	900.000										
I3	Agricultura familiar na perspectiva de transição para agricultura familiar sustentável (base agroecológica e orgânica)						666.667	666.667	666.667			
	<b>Total</b>	5.649.000	2.680.800	1.842.800	2.174.800	1.394.800	2.061.467	2.361.467	3.481.467	894.800		894.800
	<b>Valor acumulado</b>	5.649.000	8.329.800	10.172.600	12.347.400	13.742.200	15.803.667	18.165.134	21.646.601	22.541.401		30.594.601

Os programas “B - Estudo de alternativas para aumento de disponibilidade hídrica” e “H1 - Proposta de intervenções estruturais visando ao controle de cheias”, como devem ser financiadas por fontes externas, não foram considerados nesta computação.

Para identificá-los, apresenta-se a seguir suas descrições sintéticas. Considerações maiores sobre os programas serão apresentados nos Anexos, ao final deste relatório. Esta proposição de programas foi submetida ao Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Macaé e das Ostras e à população da RH VIII, para apreciação e coleta de contribuições. Após analisadas as sugestões, aquelas consideradas pertinentes foram incorporadas ao Plano, o qual foi aprovado pela Plenária do Comitê, realizada em 19/11/2013.

#### 4.1.1 Ação Voltada à Ampliação do Conhecimento para o Gerenciamento de Recursos Hídricos

##### **4.1.1.1 Ação A: Melhoria do conhecimento sobre as disponibilidades e demandas hídricas ou de aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos que afetam ou são afetadas pelos recursos hídricos**

- **A1 - Programa Sistema de Informação sobre Recursos Hídricos:** propor um conjunto de ações de forma a tornar disponíveis ao meio técnico e à sociedade as informações quanti-qualitativas referentes aos recursos hídricos da bacia, inclusive os seus usos, visando facilitar o seu processo de gestão. Busca-se uma estratégia colaborativa que permita o acompanhamento dos usos do solo e da água com imagens de satélite de alta resolução atualizadas periodicamente junto com o cadastro de outorgas oficial do INEA.
- **A2 - Programa Rede de Monitoramento de Recursos Hídricos e de Alerta de Cheias:** propor ações que permitam aumentar o nível do conhecimento dos recursos hídricos da bacia, nos seus aspectos hidroclimatológicos, qualitativos e sedimentológicos, mediante a proposta de uma rede de monitoramento quali-quantitativa, de águas meteóricas (chuvas), superficiais e subterrâneas. Também envolve o monitoramento de eventos de cheias em tempo-real.
- **A3 - Plataforma de Geoprocessamento da RH VIII:** montagem de uma plataforma comum de informações que possam ser utilizadas em uma base de informações geográficas, com o objetivo de facilitar a identificação e localização de áreas prioritárias e ações em escala apropriada para intervenções necessárias e desejáveis na RH VIII.

#### 4.1.2 Ações Voltadas à Compatibilização Quantitativa entre Disponibilidades e Demandas

##### **4.1.2.1 Ação B: Aproveitamento e o incremento das disponibilidades dos recursos hídricos**

- **B - Estudo de alternativas para aumento de disponibilidade hídrica:** Elaborar estudos e projetos para a implantação de medidas estruturais, para a complementação da oferta hídrica na bacia.

##### **4.1.2.2 Ação C: Incentivo ao reuso, à redução do consumo e ao controle de perdas**

- **C - Programa Cadastro de usuários de água, outorga de direitos de uso vinculada ao alcance gradual de índices de eficiência no uso, e fiscalização:** propor práticas para identificar com precisão os usuários das águas, visando à alimentação do Cadastro Nacional de Usuários de Água – CNARH, complementar e efetivar o sistema de outorga, bem como fiscalizar a normatização estabelecida para o uso racional das águas.

### 4.1.3 Ações Voltadas à Adequação do Uso do Solo às Demandas Qualitativas de Uso de Água

#### 4.1.3.1 **Ações D:**

- a. Recuperação e manutenção da permeabilidade do solo após sua ocupação e uso
  - b. Implantação de áreas de Reservas Legais e Reservas Particular do Patrimônio Natural – RPPN com vistas a integração dos fragmentos e formação de corredores ecológicos interligando Unidades de Conservação – UC e APP
  - c. Criação de áreas sujeitas à restrição de uso, com vistas a proteção dos recursos hídricos
  - d. Restauração de APPs e recuperação de áreas degradadas
- **D1: Fomento à regularização ambiental das propriedades rurais – boas práticas e acompanhamento dos efeitos dos Pagamentos por Serviços Ambientais: Programa Produtor de Água – PSA:** 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.
  - **D2 - Programa Mecanismos de Adesão Voluntária - Selo Azul de Sustentabilidade Hídrica:** Criar o Selo de Sustentabilidade Hídrica para empresas certificadas como “amigas da bacia hidrográfica dos rios Macaé e das Ostras”; consolidar a integração entre os maiores usuários de água da bacia e o seu Comitê.
  - **D3 - Programa Áreas prioritárias para conservação e recuperação de águas e florestas:** melhoria gradativa da qualidade dos recursos hídricos e a ampliação da proteção de áreas de interesse específico ou prioritárias para a preservação ambiental das bacias.
  - **D4: Inventário e Proteção Participativa de Nascentes:** inventariar a maior quantidade possível de nascentes na bacia, principalmente aquelas que estão sendo utilizadas como fonte de abastecimento doméstico; estas nascentes deverão ser cadastradas, medidas as vazões de cada uma, bem como coletadas amostras de água para análise físico-química e bacteriológica.
  - **D5: Identificação e Restauração de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e recuperação de áreas degradadas:** mapear as áreas degradadas (área impactada sem capacidade de regeneração natural) e alteradas (área impactada que mantém capacidade de regeneração natural); identificar conflitos nas APPs; e implantar medidas para recuperação das áreas de interesse.

### 4.1.4 Ação Voltada à Compatibilização Qualitativa entre Disponibilidades e Demandas

#### 4.1.4.1 **Ação E: Melhoria da qualidade ambiental dos mananciais, das águas superficiais, subterrâneas e costeiras**

- **E1: Programa de Enquadramento das Águas Superficiais:** propor uma metodologia de trabalho que leve à implementação do enquadramento de corpos de água da Região Hidrográfica VIII, a partir do emprego de práticas que confirmam maior participação dos diversos atores sociais na gestão de recursos hídricos buscando alcançar a melhoria/manutenção da qualidade ambiental das águas superficiais da RH VIII, em conformidade com os usos pretendidos de suas águas.
- **E2: Programa Outorga de lançamento de poluentes no meio hídrico:** objetiva a melhoria da qualidade ambiental dos mananciais, das águas superficiais, subterrâneas e costeiras.

- **E3: Programa Planos Municipais de Saneamento Básico: coleta de tratamento de esgotos:** objetiva a proposição de ações na área de saneamento urbano e rural, com foco nas interfaces desse setor com a área de recursos hídricos, visando a evitar a degradação da qualidade das águas pelo lançamento de esgotos domésticos não tratados.
- **E4: Programa Controle da Extração de Água Subterrânea na Franja Litorânea:** conhecer o comportamento do aquífero costeiro ao longo do litoral da Região Hidrográfica VIII e nas áreas contíguas ao Rio Macaé e das Ostras até onde pode haver intrusão da água do mar pelo rio, e o uso atual das águas subterrâneas em termos de volume e qualidade.

#### 4.1.5 Ações Voltada à Governança de Recursos Hídricos

##### 4.1.5.1 **Ação F: Facilitação da implantação e o acompanhamento do Plano de Recursos Hídricos**

- **F1: Programa Sistema de Acompanhamento da Implantação do Plano Orientado a Resultados:** dotar o Comitê da Bacia Hidrográfica Macaé e das Ostras, e demais interessados, de um sistema informatizado que possibilite o acompanhamento da implementação dos Programas e de seus resultados.
- **F2: Programa Articulação do Gerenciamento de Recursos Hídricos com o Gerenciamento Costeiro:** otimizar a implantação conjunta ou subsidiária dos instrumentos de gestão na RHVIII Macaé/Ostras, de forma a potencializar recursos humanos, materiais, financeiros e estimular uma gestão compartilhada.
- **F3: Programa Estratégico de Comunicação e Mobilização Social:** implementar uma gestão participativa, com a mobilização dos atores envolvidos; planejar, coordenar e divulgar notícias de interesse, e demais assuntos relacionados às atividades do CBH e do Plano de Recursos Hídricos, através do estabelecimento de canais de comunicação com a sociedade; implementar a gestão participativa, com mobilização dos atores da RH VIII.
- **F4: Programa Ampliação da cobrança pelo uso da água:** ampliação da cobrança pelo uso da água por meio da expansão da base de usuários-pagantes, bem como a atualização dos mecanismos e dos preços públicos cobrados, de forma a refletirem as peculiaridades da RH VIII e as suas demandas de investimento. Ele é uma continuidade do Programa 4 - Cadastro de usuários de água, outorga de direitos de uso vinculada ao alcance gradual de índices de eficiência no uso, e fiscalização.

##### 4.1.5.2 **Ação G: Educação Ambiental**

- **G: Programa Educação Ambiental:** visa a promoção e estabelecimento de incentivos a atividades práticas de educação ambiental para recursos hídricos na bacia Macaé e das Ostras, incluindo, entre outras atividades, capacitar os membros do CBH e dos Conselhos de Meio Ambiente na temática de educação ambiental relacionada aos recursos hídricos, identificar boas práticas de educação ambiental para recursos hídricos na educação formal e informal na Bacia Macaé e das Ostras, fortalecer os instrumentos de participação cidadã, identificar e unir instituições do poder público e da sociedade civil que se propõem a trabalhar a educação ambiental em recursos hídricos, produzir material educativo sobre experiências em EA de recursos hídricos já existentes, formar núcleos regionais mediadores entre o CBH e os municípios da bacia, criar e fomentar redes municipais para disseminação da educação ambiental em recursos hídricos junto às comunidades, e suscitar práticas sustentáveis na sociedade da bacia.

## 4.1.6 Ação Voltada à Redução dos Impactos das Cheias

### 4.1.6.1 Ação H: Controle de Cheias

- **H1: Programa Proposta de intervenções estruturais visando ao controle de cheias:** avaliar as diferentes alternativas de intervenções estruturais para controle de cheias, de forma a obter o conjunto de obras com viabilidade técnica, econômica e ambiental capaz de solucionar/atenuar os problemas de cheias verificados periodicamente na bacia.
- **H2: Programa Proposta de intervenções não estruturais visando à mitigação dos impactos das cheias:** estudar alternativas de intervenções não estruturais, que visem ao controle e à mitigação dos danos de cheias.

## 4.1.7 Ação Voltada ao Fomento do Uso Sustentável das Águas e do Ambiente

### 4.1.7.1 Ação I: Resgate e incentivo aos modos de vida e práticas de manejo das populações tradicionais

- **I1: Programa Resgate e incentivo aos modos de vida e práticas de manejo das populações tradicionais:** o resgate, a documentação e a avaliação dos processos tradicionais de produção para verificar as suas possíveis valorizações e reinserções na RH VIII.
- **I2: Programa de ordenamento do turismo:** preparar a base para uma agenda regional de turismo que introduza os conceitos básicos da gestão de recursos hídricos constantes no Plano de Recursos Hídricos, visando à redução de conflitos e o uso sustentável da água na região.
- **I3: Agricultura familiar na perspectiva de transição para agricultura familiar sustentável (base agroecológica e orgânica):** identificação, avaliação crítica e a divulgação de práticas agrícolas tradicionais na região que atendem a critérios de sustentabilidade definidos em conjunto com os agricultores, o INEA e o Comitê de Bacia, numa perspectiva de incentivar a adoção de tais práticas pelos agricultores tradicionais restantes na bacia.

## 5 PRIORIZAÇÃO DOS PROGRAMAS

## 5 PRIORIZAÇÃO DOS PROGRAMAS

A priorização de programas de ação é uma tarefa essencialmente política. Não cabe à Consultora indicar as prioridades que devem ser acatadas, pois, na própria essência da Política Estadual de Recursos Hídricos, elas deverão ser negociadas entre o governo, os usuários de água e a sociedade. Isto é tarefa para o Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Macaé e das Ostras, que é integrado por esses segmentos, que será chamado a se manifestar nas reuniões plenárias de apresentações deste relatório. Poderá ainda ser objeto de negociação envolvendo outros atores sociais da bacia.

Julga-se que todos os programas, pelo simples fato de serem apresentados, resultantes de demandas dos Termos de Referência e de análises diagnóstica e prognóstica da bacia, têm grande prioridade. O fato de alguns serem mais relevantes que outros no sentido de atenderem a demandas com maiores relevâncias ou urgências não necessariamente demanda suas implementações mais cedo. Isto ocorre, pois é possível que devam ser respaldados pela prévia existência de outro programa implementado. Por exemplo, não se pode menosprezar a relevância do Programa “Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos”, mas ele não terá bons resultados se não for subsidiado pelo Programa “Rede de Monitoramento de Recursos Hídricos e de Alerta de Cheias”, o que leva, temporalmente, a uma maior urgência na implementação deste último. A Rede de Precedência a ser apresentada adiante esclarece estas questões, mostrando uma ordem lógica de implementação temporal, ou de “precedência”, entre os programas.

Existe também a questão da viabilidade de implementação que pode determinar a antecipação de um programa em relação a outros. Na parte final deste relatório, por exemplo, apresenta-se a proposta do Pacto das Águas mediante o qual os atores sociais interessados em cada programa deverão estabelecer pactos de co-responsabilidade nas suas implementações, com definição de compromissos nas suas viabilizações. Na medida em que alguns programas consigam estabelecer pactos mais consistentes, eles poderão ser antecipados nas suas implementações.

Em resumo, esta seção e as demais apresentam diferentes formas de priorizar os programas, cada qual com sua própria racionalidade: a racionalidade sistêmica, a racionalidade da precedência temporal e a racionalidade da viabilidade. As três racionalidades devem ser consideradas em conjunto nas deliberações sobre quais programas deverão merecer maior ênfase nas suas implementações.

### 5.1 Priorização Sistêmica

A priorização sistêmica avalia a inter-relação entre os programas e, por meio das influências e dependências que estabelecem entre si, estabelece uma classificação que permite definir uma proposta sobre os que devem ser inicialmente implementados, aqueles que para serem implementados devem contar com o respaldo de outros, e aqueles que podem ser implementados de forma autônoma. Portanto, esta priorização olha o conjunto dos programas como um sistema, e propõe critérios para ordenamento das implementações tendo por meta que cada um possa ser viabilizado, respaldado nos demais. Para mais bem compreender esta lógica, cabe apresentar a metodologia por meio de um exemplo.

#### 5.1.1 Metodologia da Priorização Sistêmica

A priorização sistêmica adota a análise da Matriz Estrutural, que avalia sistemicamente a relação de influência e dependência entre programas. A Matriz Estrutural tem sido adotada no processo de classificação de variáveis em estudos de Cenarização Prospectiva. Trata-se de uma abordagem simples na qual, a partir da indicação de que Programas afetam os demais, e com que intensidade, são geradas matrizes de influências diretas e indiretas que

orientam sobre a natureza desses Programas, sempre dentro de uma visão sistêmica. A referência são os trabalhos de Godet (2001)<sup>4</sup>.

Para melhor explicar a metodologia um exemplo simplificado será apresentado. Suponha-se a existência de 4 Programas, nomeados A, B, C e D. A matriz abaixo apresenta as influências que cada Programa terá sobre os demais. Neste caso influência terá o significado de como um Programa, ao ser implementado, facilitará a implementação de outro Programa.

	A	B	C	D
A	0	2	0	1
B	3	0	0	0
C	1	0	0	0
D	0	1	0	0

A influência pode ser 0 (=nenhuma), 1 (=fraca), 2 (=média) e 3 (=forte). No caso acima, o Programa A tem influência média no B, nenhuma no C e fraca no D (veja linha de A). Por outro lado, o Programa A é fortemente influenciado pelo B, fracamente pelo C, e nada pelo D (ver coluna de A). A diagonal principal da matriz, onde está a influência de um programa sobre si mesmo, é mantida sempre com valores nulos.

Tendo por base esta Matriz Estrutural, a caracterização de cada Programa, baseada nas influências que estabelece e que sofre, pode ser realizada mediante vários critérios, diretos e indiretos, a seguir explicados.

### 5.1.2 Classificação Direta

A soma das notas atribuídas à influência de um Programa sobre os demais, ou seja, a soma da linha referente ao Programa, determina a influência que ele tem no conjunto de Programas. Isto será chamado de nível geral de **motricidade**. A motricidade é característica de Programas cuja implementação pode ser realizada de forma autônoma dos demais Programas, e que estabelecem uma influência positiva sobre os demais, no sentido de facilitação de suas implementações.

A soma das notas em uma coluna indica o nível de geral de dependência do conjunto de Programas sobre o Programa disposto na coluna. Isto será chamado por nível geral de **dependência**. A dependência é característica de Programas cuja implementação depende da implementação prévia de outros Programas, dificultando as suas implementações de forma autônoma.

	A	B	C	D	Motricidade
A	0	2	0	1	3
B	2	0	0	0	2
C	3	0	0	0	3
D	0	1	0	0	1
Dependência	5	3	0	1	

No exemplo, os Programas com maiores motricidades são os A e C, com grau 3, e aquele com maior dependência é o A, com grau 5 (ou seja, A é tanto motriz, quanto dependente, característica que será analisada adiante). O Programa C tem dependência nula, ou seja, depende apenas de si mesmo.

### 5.1.3 Classificação Indireta

Na classificação indireta procura-se detectar a influência indireta de um Programa sobre outro. No exemplo, C não influencia B diretamente; mas como C influencia A fortemente e A influencia B medianamente, C acabará por influenciar B; ou seja: C→B→A. Para se obter essas influências multiplica-se a matriz estrutural por ela mesma. Após certo número de

<sup>4</sup> Godet, M. "Manuel de prospective stratégique, Tome 2". Dunod 2001; Godet, M. "Creating Futures Scenario Planning as a strategic Management Tool". Economica.

multiplicações se chegará a alguma estabilidade dos resultados relativos, em termos de motricidade e, portanto, de dependência indireta.

A matriz abaixo é resultado do produto da matriz estrutural por ela mesma duas vezes (ou é a terceira potência da matriz estrutural). Os valores percentuais referem-se à relação de motricidade ou dependência de um Programa ante a soma das motricidades ou dependências de todos os Programas. Nela verifica-se que existe uma influência indireta entre C e B, da ordem relativa de 3.

	A	B	C	D	Motricidade	%
A	2	8	0	4	14	31%
B	8	2	0	0	10	22%
C	12	3	0	0	15	33%
D	0	4	0	2	6	13%
Dependência	22	17	0	6		
%	49%	38%	0%	13%		

Isto permitiria concluir que os Programas com maiores e menores motricidades são C e D, respectivamente; e as com maiores e menores dependências são A e C, respectivamente.

Em teoria, a cada produto da matriz por si mesma, são obtidas as influências com graus mais distantes. Ou seja, no primeiro produto seria considerada a influência de um Programa em outro, via intermediação de um terceiro; no segundo produto, via a intermediação de dois Programas, e assim por diante. Normalmente, a partir do 3º ou 4º produtos as hierarquias (ou seja, a ordem com que aparecem a motricidade e a dependência) são estabilizadas. Esse pode ser um critério de parada dos produtos: quando a hierarquia não mais for alterada.

#### 5.1.4 Resultado das Análises

Os resultados, embora obtidos por operações matemáticas, não são matemáticos. Interessa a ordem de grandeza, e a classificação final relativa das influências (ou motricidades) e dependência entre os programas propostos; e também interessam os diversos aspectos revelados pelas diferentes classificações.

Um gráfico que permite análises relevantes é o que se apresenta na Figura 5.1, ele relaciona os Programas em termos do grau de dependência e de motricidade. Em função da localização no gráfico algo pode ser diagnosticado com relação a dado Programa, com base na sua importância sistêmica, ou seja, na interação com os demais programas.

1. Na parte superior esquerda se localizam os Programas **Estruturantes**, fortemente motrizes e pouco dependentes, que determinam o funcionamento do sistema. Caso alguns poucos Programas devam ser implementados, ou se a questão é sobre quais devem ser inicialmente implementados, eles podem ser uma boa escolha, sob a ótica do sistema e não individualmente. Eles podem ser hierarquizados pelo valor da soma das linhas da Matriz Estrutural. O programa C do exemplo tem esta característica.
2. No centro se situam os Programas **Reguladores**, que contribuem ao funcionamento normal do sistema, por serem medianamente motrizes e dependentes. Seriam a segunda opção sistêmica de implantação. O Programa D do exemplo apresenta esta característica.
3. Na zona superior direita encontram-se os Programas **Estratégicos** por terem grande motricidade (influência) e serem muito dependentes. Eles têm potencial de perturbar o funcionamento normal do sistema, devido às suas naturezas instáveis, pois têm muita influência, mas podem ser de difícil controle, por serem muito influenciáveis pelos demais Programas. Por isto, são Programas sobre as quais há que se adotar

cautela redobrada para que saiam conforme planejado, em conjunto com aqueles que os influenciam positivamente, ou os reforçam. Eles poderão ser os Programas a serem implementados em uma terceira fase, após os Programas Estruturantes e alguns Programas Reguladores, sempre se adotando uma visão sistêmica. Eles podem ser hierarquizados pela soma das linhas e das colunas da Matriz Estrutural. No exemplo, o Programa A é aquele que apresenta essa característica com maior destaque.

4. Abaixo e à direita se reúnem os Programas **Indicadores** que mostram os resultados de funcionamento do sistema, por serem pouco influentes e muito dependentes. Do ponto de vista sistêmico, deveriam ser aqueles a serem implementados mais adiante, quando se deseja avaliar os resultados gerais das ações implementadas.
5. Na zona próxima à origem estão os Programas **Autônomos**, que pouco influem e que são pouco dependentes. Não são partes determinantes do futuro do sistema e devem ser implementados apenas se qualidades próprias assim indicarem, em qualquer momento.

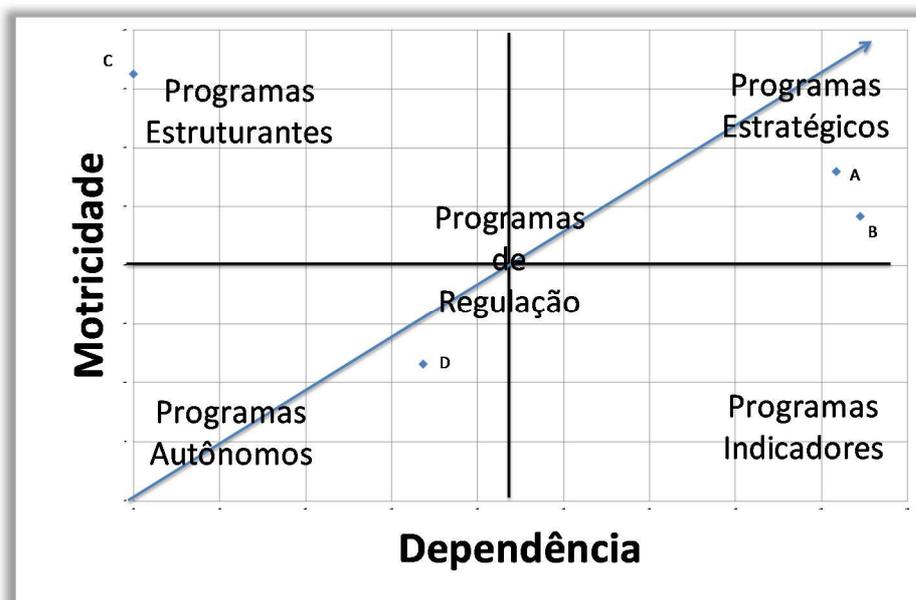


Figura 5.1: Classificação dos programas de ação ou das ações programáticas

### 5.1.5 Aplicação

As aplicações desta metodologia sobre os programas propostos foram realizadas em uma sequência que envolveu as manifestações do Grupo Técnico de Acompanhamento do CBH Macaé e das Ostras. Inicialmente os técnicos da Consultora mais vinculados ao plano preencheram a matriz, e ela foi apresentada ao GTA. Por demanda do GTA, a Consultora também considerou a Matriz Estrutural por eles preenchida. Adiante, ocorreu a Reunião para Discussão de Soluções, realizada em uma segunda oficina de imersão, que teve como resultado o aumento do número de programas, e a adaptação de outros, aos anseios da comunidade da bacia e do seu Comitê. De posse desses elementos, quais sejam, a Matriz estrutural original, preenchida pela equipe da Consultora, a Matriz Estrutural preenchida pelo GTA, e considerando os novos programas e as adaptações nos antigos, os técnicos da Consultora elaboraram uma nova matriz estrutural, que a seguir será apresentada. O Quadro 5.1 apresenta as notações que foram adotadas para cada programa. O Quadro 5.2 apresenta a Matriz Estrutural resultante.

Quadro 5.1: Notação adotada

Nº	Rótulo completo	Rótulo curto
1	Sistema de Informação sobre Recursos Hídricos	A1
2	Rede de Monitoramento de Recursos Hídricos e de Alerta de Cheias	A2
3	Plataforma de Geoprocessamento da RH VIII	A3
4	Aproveitamento e o incremento das disponibilidades dos recursos hídricos	B
5	Cadastro de usuários de água, outorga de direitos de uso vinculada ao alcance gradual de índices de eficiência no uso, e fiscalização	C
6	Fomento à regularização ambiental das propriedades rurais – boas práticas e acompanhamento dos efeitos dos Pagamentos por Serviços Ambientais: Programa Produtor de Água – PSA	D1
7	Mecanismos de Adesão Voluntária: Selo Azul de sustentabilidade hídrica	D2
8	Áreas prioritárias para conservação e recuperação de águas e florestas	D3
9	Inventário e Proteção Participativa de Nascentes	D4
10	Identificação e Restauração de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e recuperação de áreas degradadas	D5
11	Enquadramento das Águas Superficiais	E1
12	Outorga de lançamento de poluentes no meio hídrico	E2
13	Planos Municipais de Saneamento Básico: coleta e tratamento de esgotos	E3
14	Controle da extração de água subterrânea na Franja Litorânea	E4
15	Sistema de Acompanhamento da Implantação do Plano Orientado a Resultados	F1
16	Articulação do Gerenciamento de Recursos Hídricos com o Gerenciamento Costeiro	F2
17	Programa Estratégico de Comunicação e Mobilização Social	F3
18	Ampliação da cobrança pelo uso da água	F4
19	Educação Ambiental	G
20	Proposta de intervenções estruturais visando ao controle de cheias	H1
21	Proposta de intervenções não estruturais visando a mitigação dos impactos das cheias	H2
22	Resgate e incentivo aos modos de vida e práticas de manejo das populações tradicionais	I1
23	Ordenamento do turismo	I2
24	Agricultura familiar na perspectiva de transição para agricultura familiar sustentável (base agroecológica e orgânica)	I3

Quadro 5.2: Matriz de Influências Diretas

	1 : A1	2 : A2	3 : A3	4 : B	5 : C	6 : D1	7 : D2	8 : D3	9 : D4	10 : D5	11 : E1	12 : E2	13 : E3	14 : E4	15 : F1	16 : F2	17 : F3	18 : F4	19 : G	20 : H1	21 : H2	22 : I1	23 : I2	24 : I3
1 : A1	0	0	3	3	0	3	0	3	2	2	3	3	1	3	3	2	3	3	3	0	0	2	3	2
2 : A2	3	0	3	3	0	2	0	2	2	2	3	3	1	3	3	3	3	3	0	1	1	0	3	0
3 : A3	3	0	0	2	0	3	0	3	2	3	3	3	1	3	2	1	3	3	0	0	0	1	2	2
4 : B	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 : C	3	3	1	3	0	2	0	0	2	0	3	3	0	3	3	3	0	3	0	0	0	0	3	0
6 : D1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3
7 : D2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
8 : D3	0	0	0	0	0	3	0	0	3	3	3	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3
9 : D4	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3
10 : D5	0	0	0	0	0	3	0	3	3	0	3	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
11 : E1	2	2	2	0	2	3	0	3	3	3	0	3	2	0	2	0	0	2	3	0	0	0	3	1
12 : E2	2	2	2	0	2	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0
13 : E3	0	0	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	0	3	2	2	1	3	1	0	0	3	3	3
14 : E4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	2	0
15 : F1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	3	2	0	2	0	2	0	0	0	0	2	0
16 : F2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
17 : F3	0	0	0	0	0	3	3	0	3	1	3	3	2	2	1	2	0	3	3	0	0	3	3	2
18 : F4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 : G	0	0	0	0	0	3	2	0	3	3	3	1	3	2	0	2	0	2	0	0	3	0	3	3
20 : H1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
21 : H2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
22 : I1	0	0	0	0	0	2	1	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
23 : I2	0	0	0	0	0	0	1	3	3	3	3	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2
24 : I3	0	0	0	0	0	2	1	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0

© LIPSOR-EPTA-MICMAC

Nota: esta matriz apresenta as influências diretas dos Programas que se encontram nas linhas sobre os Programas que se encontram nas colunas. A matriz é quadrada: os Programas que aparecem nas linhas são os mesmos das colunas. Portanto, a diagonal que mediria a influência de um Programa sobre ele mesmo tem zeros. Os valores de influência são estabelecidos como: 0 - nenhuma influência; 1 – pouca influência; 2 – média influência; 3 – grande influência.

Para processar a Matriz Estrutural utilizou-se o programa computacional Micmac, disponibilizado pelo *Laboratoire d'Investigation en Prospective, Stratégie et Organisation* – LIPSOR, encontrado em <http://www.3ie.org/lipsor>. Os resultados são apresentados em sequência.

A Figura 5.2 e a Figura 5.3 mostram os mapas de Efeitos (Influência/Dependência) Diretos e de Efeitos (Influência/Dependência) Indiretos dos Programas. No primeiro caso, como foi explicado previamente, anotam-se apenas as influências diretas que cada Programa tem sobre os demais. No segundo caso são incluídas as influências indiretas em que um Programa influencia um terceiro por meio de sua influência em um Programa intermediário que os conecta. Portanto, este último mostra uma situação mais real da dinâmica a ser estabelecida pelos Programas de Ação.

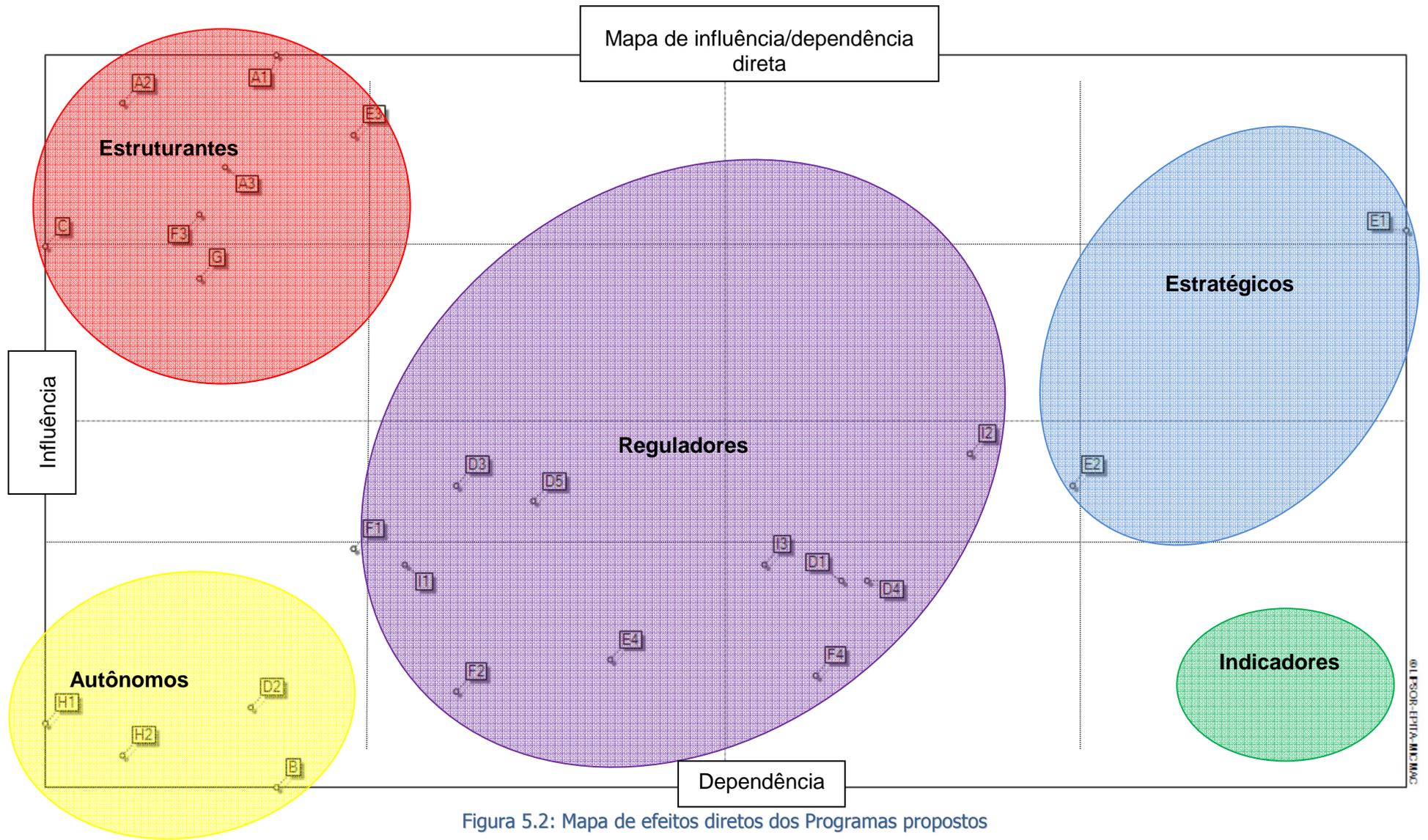


Figura 5.2: Mapa de efeitos diretos dos Programas propostos

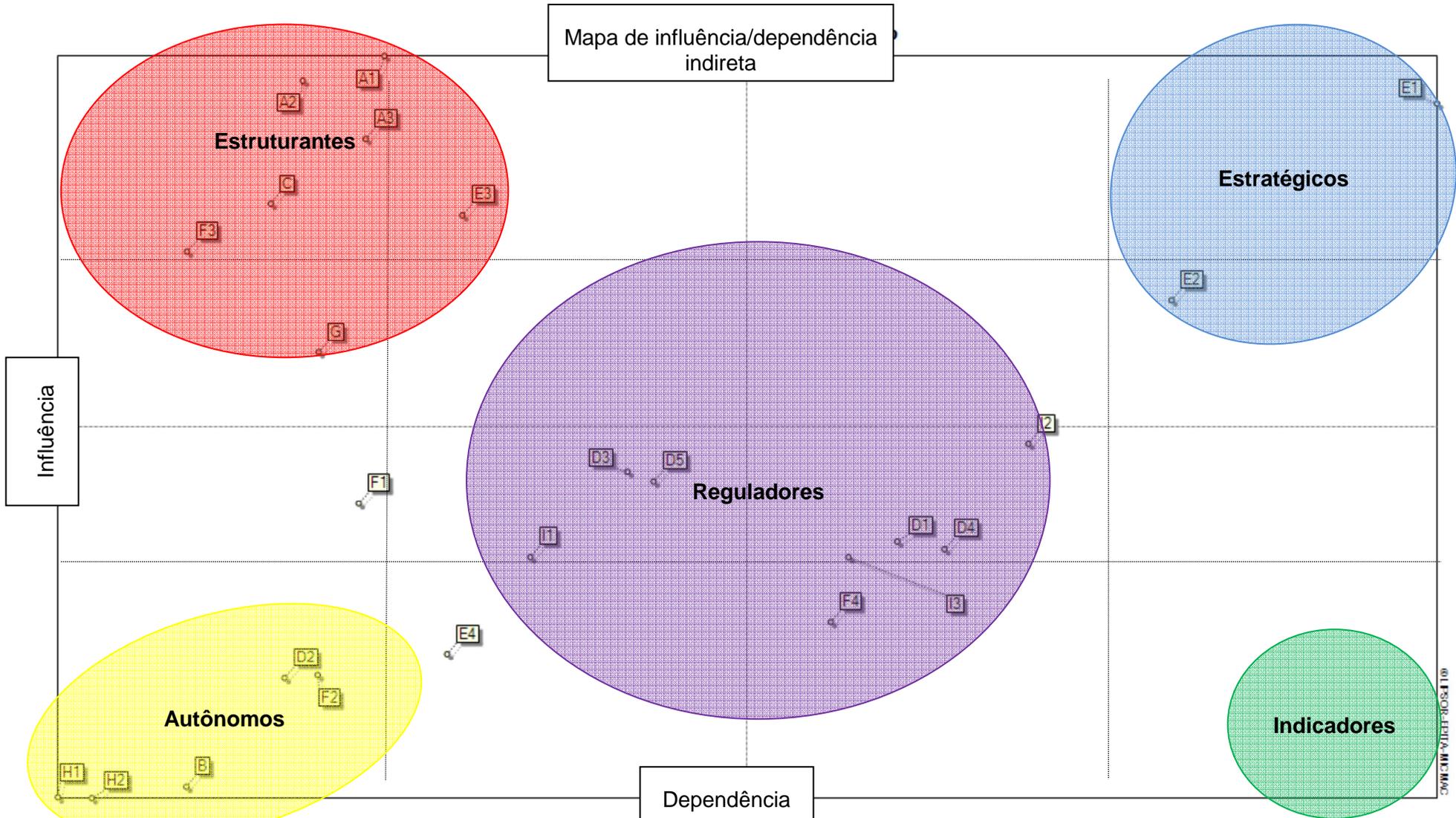


Figura 5.3: Mapa de efeitos indiretos dos Programas propostos

A Figura 5.4 mostra o mapa de deslocamento, no qual a inserção dos efeitos indiretos é evidenciada pela linha de deslocamento do programa, desde a situação em que apenas efeitos diretos são considerados. Percebe-se que estes deslocamentos são na maior parte dos casos modestos, mas que em alguns programas são consideráveis e relevantes. Por exemplo, o programa E2 - Outorga de lançamento de poluentes no meio hídrico se torna estratégico mediante suas influências indiretas em outros programas. Muitos programas estruturantes têm aumentadas suas dependências também devido aos efeitos indiretos. Os programas “E4 - Controle da extração de água subterrânea na Franja Litorânea” e “F2 - Articulação do Gerenciamento de Recursos Hídricos com o Gerenciamento Costeiro” de caráter regulador, considerando apenas os efeitos diretos, se tornam autônomos, aos serem considerados os efeitos indiretos, devido à redução da dependência em relação a outros programas.

O Quadro 5.3 resume as categorias que se inserem os programas. Os gráficos mostram que seriam estruturantes os programas relacionados à obtenção de dados, à produção de informação e à sua comunicação e mobilização da sociedade, respectivamente: “A1 – Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos”, “A2 – Rede de Monitoramento de Recursos Hídricos”, “A3 – Plataforma de Geoprocessamento da RHVIII”, “C - Cadastro de usuários de água, outorga de direitos de uso vinculada ao alcance gradual de índices de eficiência no uso, e fiscalização”, “F3 - Programa Estratégico de Comunicação e Mobilização Social” e “G - Educação Ambiental”; também aparece como estruturante um programa de intervenção na qualidade de água, o “E3 – Planos Municipais de Saneamento Básico: coleta e tratamento de esgotos”. Isto faz bastante sentido: a informação é essencial para orientar processos de gerenciamento de recursos hídricos. Por outro lado, o gerenciamento participativo dos recursos hídricos demanda a comunicação das informações, a mobilização da sociedade e a educação ambiental. Finalmente, sendo o esgoto doméstico urbano uma das principais fontes de degradação da qualidade de água, comprometendo diversas atividades usuárias nas bacias, a sua coleta e o tratamento atingem especial relevância.

Um conjunto grande de programas é de natureza reguladora, cuja existência contribuiria para a estabilidade da implementação da estratégia proposta: “I1 - Resgate e incentivo aos modos de vida e práticas de manejo das populações tradicionais”; “D3 - Áreas prioritárias para conservação e recuperação de águas e florestas”; “D2 - Mecanismos de Adesão Voluntária: Selô Azul de sustentabilidade hídrica”, “D5 - Identificação e restauração de APPs e recuperação de áreas degradadas”; “F4 - Ampliação da cobrança pelo uso da água”, “I3 - Agricultura familiar na perspectiva de transição para agricultura familiar sustentável (base agroecológica e orgânica)”, “D1 - Fomento à regularização ambiental das propriedades rurais - boas práticas e acompanhamento dos efeitos dos Pagamentos por Serviços Ambientais - Produtor de Água”, “D4 - Inventário e proteção participativa de nascentes” e “I2 - Ordenamento do turismo”. Nota-se que grande parte destes programas tem atuação nas regiões homogêneas das bacias do Alto rio Macaé e das bacias do Médio e Baixo Macaé e Alto rio das Ostras, e no meio rural, o que enfatiza a necessidade de atuação junto a estes segmentos que poderão permitir a provisão de água em quantidade e qualidade adequadas às demais regiões, próximas ao litoral, e de grande concentração urbana.

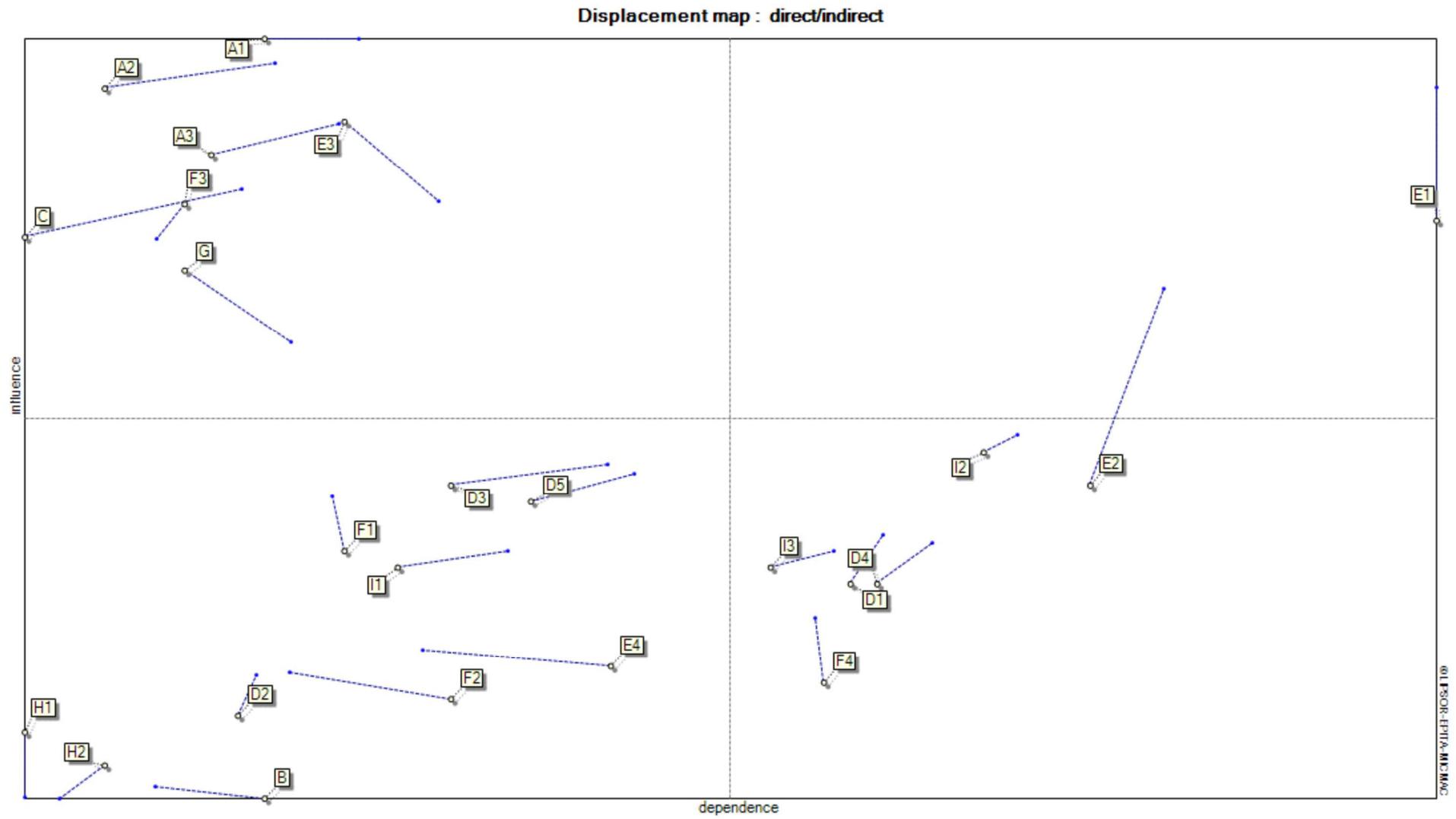


Figura 5.4: Mapa de deslocamento resultantes dos efeitos indiretos em relação aos diretos

Quadro 5.3: Categorização dos Programas

Categoria	Classificação dos Programas
Estruturantes	A1 – Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos A2 – Rede de Monitoramento de Recursos Hídricos A3 – Plataforma de Geoprocessamento da RHVIII C - Cadastro de usuários de água, outorga de direitos de uso vinculada ao alcance gradual de índices de eficiência no uso, e fiscalização E3 – Planos Municipais de Saneamento Básico: coleta e tratamento de esgotos F3 - Programa Estratégico de Comunicação e Mobilização Social G – Educação ambiental
Estratégicos	E1 – Enquadramento de Águas Superficiais E2 - Outorga de lançamento de poluentes no meio hídrico
Reguladores	I1 - Resgate e incentivo aos modos de vida e práticas de manejo das populações tradicionais D3 - Áreas prioritárias para conservação e recuperação de águas e florestas D5 - Identificação e restauração de APPs e recuperação de áreas degradadas F4 - Ampliação da cobrança pelo uso da água I3 - Agricultura familiar na perspectiva de transição para agricultura familiar sustentável (base agroecológica e orgânica) D1 - Fomento à regularização ambiental das propriedades rurais - boas práticas e acompanhamento dos efeitos dos Pagamentos por Serviços Ambientais - Produtor de Água D4 - Inventário e proteção participativa de nascentes I2 - Ordenamento do turismo
Indicadores	Não existem
Autônomos	H1 - Proposta de intervenções estruturais visando ao controle de cheias H2 - Proposta de intervenções não estruturais visando a mitigação dos impactos das cheias B - Estudo de alternativas para aumento de disponibilidades hídricas F2 – Articulação do Gerenciamento de Recursos Hídricos com o Gerenciamento Costeiro D2 - Mecanismos de Adesão Voluntária: Selo Azul de sustentabilidade hídrica
Sem classificação	E4 - Controle da extração de água subterrânea na Franja Litorânea F1 - Sistema de Acompanhamento da Implantação do Plano Orientado a Resultados

Os programas classificados como estratégicos foram o “E1 – Enquadramento de Águas Superficiais” e “E2 - Outorga de lançamento de poluentes no meio hídrico”. Com efeito, para que se proceda a implementação do enquadramento há necessidade de informações e de sua disseminação junto aos atores sociais nas bacias, propiciada pelos programas estruturantes, e ele deverá ser implementado quando esta base informacional estiver funcionando. Além disto, o programa “E3 – Planos Municipais de Saneamento Básico: coleta e tratamento de esgotos” permite avançar no alcance do enquadramento e apenas nesta perspectiva de alcance desta meta existe sentido em se tentar implementá-la. O programa “E2 - Outorga de lançamento de poluentes no meio hídrico” necessita igualmente de uma boa base informacional para ser implementado, além da disseminação da informação sobre sua necessidade para alcance das metas de enquadramento.

Como autônomos, foram classificados os programas “H1 - Proposta de intervenções estruturais visando ao controle de cheias”, “H2 - Proposta de intervenções não estruturais visando à mitigação dos impactos das cheias”, “B - Estudo de alternativas para aumento de disponibilidades hídricas” e “F2 – Articulação do Gerenciamento de Recursos Hídricos com o Gerenciamento Costeiro”. Portanto, são programas que podem ser implementados em qualquer momento e cujo valor intrínseco deve ser considerado além do valor sistêmico, que é modesto. Pode-se confirmar que os programas de controle de cheias (H1 e H2), de aumento de disponibilidade hídrica (B) e o controle da extração de água subterrânea na Franja Litorânea (E4) são de grande relevância por seus impactos benéficos nas regiões próximas ao litoral e independem de outros programas para suas implementações. O mesmo se pode comentar sobre a articulação com o Gerenciamento Costeiro e sobre o programa do Selo Azul.

Sem classificação, mas localizado em uma faixa entre programas autônomos e reguladores estão os programas “F1 - Sistema de Acompanhamento da Implantação do Plano Orientado a Resultados” e “E4 - Controle da extração de água subterrânea na Franja Litorânea”. Não foram detectados programas indicadores.

Os resultados apresentados devem ser considerados dentro da visão sistêmica que é valorizada na abordagem. O que se pretende com ela é estabelecer prioridades de implementação de programas dentro da perspectiva de que se alcance a implementação plena das ações. Não se faz, nesta priorização, a consideração do valor intrínseco de um programa, que poderá ser determinante para a sua priorização por parte do CBH Macaé e das Ostras.

Dentro da visão sistêmica adotada, os programas estruturantes merecem atenção, em um primeiro momento, atribuindo a eles certa prioridade de implementação. Também, os programas reguladores devem ser objeto de atenção, devido as suas características estabilizadoras. Os programas estratégicos “E1 – Enquadramento de Águas Superficiais” e “E2 - Outorga de lançamento de poluentes no meio hídrico” deverão ser implementados com as cautelas devidas, respaldados pelos programas estruturantes e reguladores, previamente ou simultaneamente implementados.

Os programas autônomos podem ser implementados em função de suas qualidades intrínsecas, a serem avaliadas pelo CBH Macaé e das Ostras, quando oportuno.

## 5.2 Rede de Precedência

Pode-se propor uma rede de precedência para os programas que mostre, sob uma ótica idealizada, quais deveriam temporalmente se antecipar a outros. A

Figura 5.5 esboça esta rede de precedência. Ela deve ser iniciada pelo Programa A2 – Rede de Monitoramento, A3 - Plataforma de Geoprocessamento e E3 – Planos Municipais de Saneamento Básico, seguidos pelo Programa C – Cadastro, Outorga e Fiscalização que permitem estabelecer o Programa A1 – Sistema de Informação sobre Recursos Hídricos. Constituída a base informacional, e estabelecidas as estratégias municipais para coleta e tratamento de esgotos, abre-se um leque que vincula aos anteriores os demais programas.

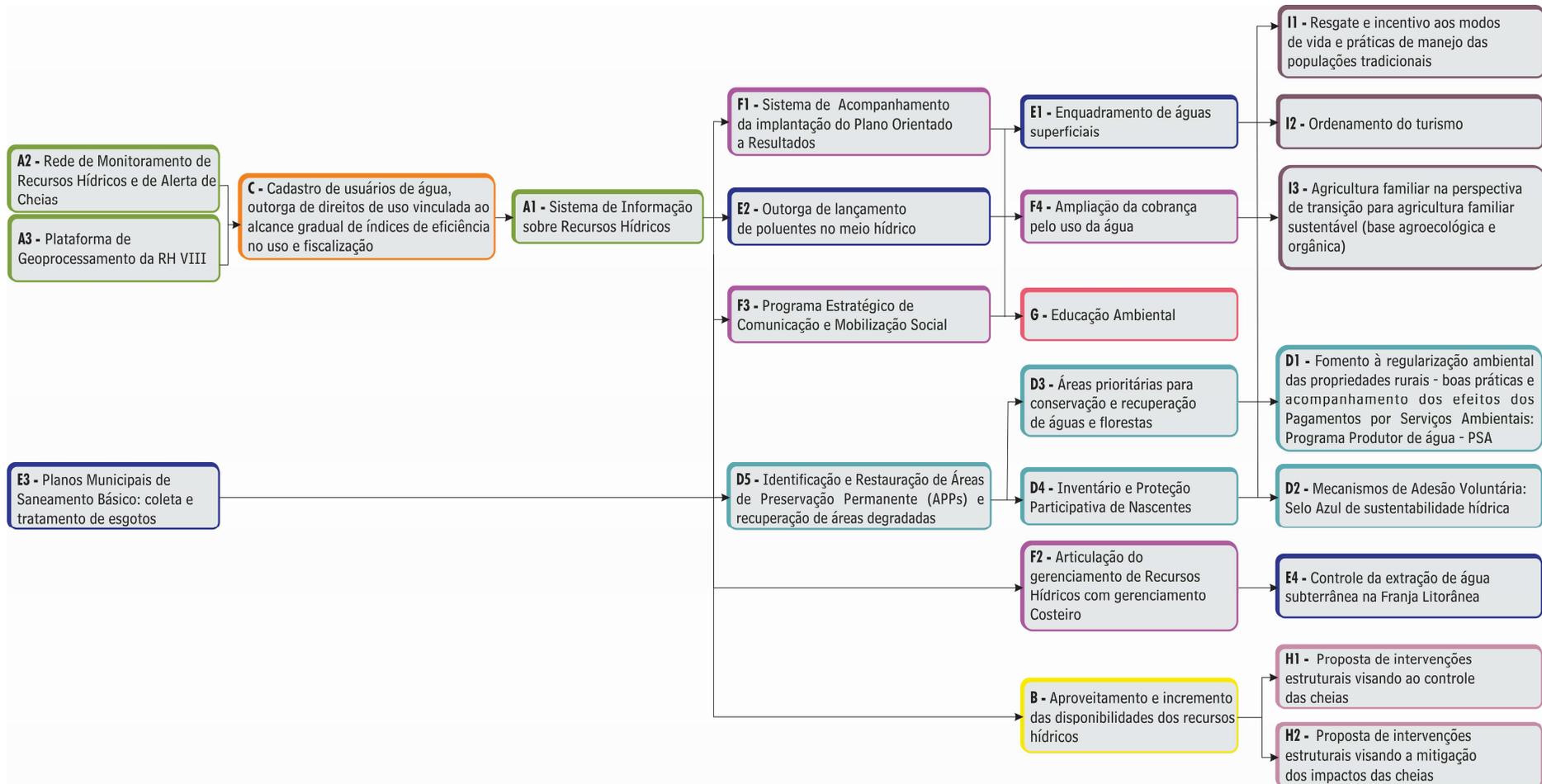


Figura 5.5: Rede de precedências sugerida

### 5.3 Vinculação Temática e Setorial

Esta vinculação classifica os programas entre aqueles diretamente vinculados à área de recursos hídricos, aqueles que estão mais ligados à área ambiental ou social e, finalmente, os que se alinham a atribuições setoriais. Enfatiza-se que todos são de interesse do Plano, mas apenas se observa que as atribuições ou a governança destes programas está ou compartilhada ou totalmente vinculada a setores econômicos ou às áreas ambiental ou social. O Quadro 5.3 apresenta esta classificação.

Por meio desta classificação se pode propor a seguinte estratégia:

1. os programas classificados na área de recursos hídricos, como afetos ao seu gerenciamento, seriam aqueles preferentemente sustentados financeiramente pelos recursos disponibilizados ao Comitê da Bacia Hidrográfica Macaé e das Ostras, naquilo que não seja atribuição específica do INEA, conforme mostra o Quadro 5.4;
2. o programa classificado na área de recursos hídricos, mas afeto a obras e intervenções, seria destacado pelo comitê para a busca de financiamento;
3. os programas inseridos na área Ambiental e Social são de interesse do Gerenciamento de Recursos Hídricos, mas não diretamente vinculados a esta atividade; portanto, o comitê deverá se articular com a área ambiental e social do Estado, e eventualmente recorrendo ao apoio da União, buscando a sustentabilidade financeira das suas implementações; em certos casos poderão ser disponibilizados recursos não necessariamente para as suas implementações, mas para a elaboração dos projetos para busca de financiamento nas fontes existentes, a não ser que o comitê entenda ser necessário disponibilizar financiamento direto a algumas atividades vinculadas a programas de maior interesse;
4. os programas inseridos setorialmente, e de interesse do gerenciamento dos recursos hídricos da bacia, deverão buscar as suas sustentabilidades financeiras junto às fontes existentes de apoio aos setores envolvidos; o comitê poderá apoiar politicamente as iniciativas neste sentido, chegando, até mesmo, a financiar a elaboração de projetos de maior interesse, e que necessitem deste tipo de apoio para serem viabilizados, a critério do comitê.

Desta forma, os programas que preferentemente deverão ser sustentados com recursos financeiros disponibilizados pelo CBH Macaé e das Ostras são os que constam no Quadro 5.5 com seus respectivos orçamentos.

Por outro lado, o da fonte de recursos, o Quadro 5.6 mostra as arrecadações anuais obtidas com a cobrança pelo uso de água desde a sua implantação. Os resultados evidenciam que os recursos financeiros arrecadados pela cobrança pelo uso de água quase atingem as necessidades de investimento dos programas classificados como de Gerenciamento de Recursos Hídricos dentro das atribuições do CBH Macaé e das Ostras. Um eventual crescimento dos valores arrecadados, conforme alternativas que serão propostas no Relatório de Elaboração do Plano de Recursos Hídricos – RPRH, poderá promover o ajustamento das demandas de aplicação de recursos com as disponibilidades.

O Quadro 5.7 mostra as utilizações dos recursos da cobrança, por meio das suas aplicações aprovadas pelo Comitê. No Quadro 5.8 estas aplicações são classificadas nas mesmas categorias adotadas no Quadro 5.4, que organizou os programas de ação propostos. Nota-se que apenas poucas categorias são contempladas, sendo que aquela que é julgada preferente para destino das aplicações do CBH Macaé e das Ostras – dentro de suas atribuições de gerenciamento de recursos hídricos -, não foi aquinhoadada com recursos. A Figura 5.6 ilustra a distribuição dos recursos.

Quadro 5.4: Vinculação temática e setorial dos programas propostos

Área/Setor		Programas	
Área de Recursos Hídricos	Gerenciamento	<b>Atribuições específicas do INEA</b> <b>A1:</b> Sistema de Informação sobre Recursos Hídricos <b>A2:</b> Rede de Monitoramento de Recursos Hídricos e de Alerta de Cheias <b>C:</b> Cadastro de usuários de água, outorga de direitos de uso vinculada ao alcance gradual de índices de eficiência no uso e fiscalização <b>E1:</b> Enquadramento das Águas Superficiais <sup>5</sup> <b>E2:</b> Outorga de lançamento de poluentes no meio hídrico <b>E4:</b> Controle da extração de água subterrânea na Franja Litorânea <b>F1:</b> Sistema de Acompanhamento da Implantação do Plano Orientado a Resultados <b>F4:</b> Ampliação da cobrança pelo uso da água	<b>Atribuições compartilhadas CBH e INEA</b> <b>A3:</b> Plataforma de Geoprocessamento da RH VIII <b>D2:</b> Mecanismos de Adesão Voluntária: Selo Azul de sustentabilidade hídrica <b>D3:</b> Áreas prioritárias para conservação e recuperação de águas e florestas <b>D4:</b> Inventário e Proteção Participativa de Nascentes <b>F2:</b> Articulação do Gerenciamento de Recursos Hídricos com o Gerenciamento Costeiro <b>F3:</b> Programa Estratégico de Comunicação e Mobilização Social
	Obras e intervenções	<b>B:</b> Aproveitamento e o incremento das disponibilidades dos recursos hídricos	
Área Ambiental		<b>D1:</b> Fomento à regularização ambiental das propriedades rurais – boas práticas e acompanhamento dos efeitos dos Pagamentos por Serviços Ambientais: Programa Produtor de Água – PSA <b>D5:</b> Identificação e Restauração de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e recuperação de áreas degradadas <b>G:</b> Educação Ambiental	
Área Social		<b>I1:</b> Resgate e incentivo aos modos de vida e práticas de manejo das populações tradicionais	
Setores	Agricultura	<b>I3:</b> Agricultura familiar na perspectiva de transição para agricultura familiar sustentável (base agroecológica e orgânica)	
	Saneamento	<b>E3:</b> Planos Municipais de Saneamento Básico: coleta e tratamento de esgotos	
	Turismo	<b>I2:</b> Ordenamento do turismo	
	Defesa Civil	<b>H1:</b> Proposta de intervenções estruturais visando ao controle de cheias <b>H2:</b> Proposta de intervenções não estruturais visando a mitigação dos impactos das cheias	

Quadro 5.5: Programas de ação prioritários para financiamento com recursos financeiros do CBH Macaé e das Ostras

Programas	Orçamento			
	2015	2016	2017	2018
<b>A3:</b> Plataforma de geoprocessamento da RH VIII	110.000	30.000	30.000	30.000
<b>D2:</b> Mecanismos de Adesão Voluntária: Selo Azul de sustentabilidade hídrica <sup>6</sup>	-	-	-	-
<b>D3:</b> Áreas prioritárias para conservação e recuperação de águas e florestas	300.000	100.000	-	-
<b>D4:</b> Inventário e Proteção Participativa de Nascentes	500.000	500.000	-	-
<b>F2:</b> Articulação do Gerenciamento de Recursos Hídricos com o Gerenciamento Costeiro	280.000	316.000	388.000	280.000
<b>F3:</b> Programa Estratégico de Comunicação	100.000	100.000	40.000	40.000
<b>Total</b>	<b>1.290.000</b>	<b>1.046.000</b>	<b>458.000</b>	<b>350.000</b>

<sup>5</sup> O enquadramento é elaborado e aprovado pelo CBH com supervisão do INEA e homologado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH.

<sup>6</sup> Este programa deverá ser implementado em 2022, conforme proposta aprovada. Seu orçamento, de R\$ 100.000 apenas visa a sua divulgação (ou comunicação social); os custos operacionais serão assumidos pelas entidades que buscarem a certificação do Selo Azul.

Quadro 5.6: Arrecadação do CBH Macaé e das Ostras com a cobrança pelo uso de água

Anos	Arrecadação (R\$)
2004-2007	2.125.576,53
2008	466.517,33
2009	514.429,12
2010	1.000.249,58
2011	1.006.349,48
2012	965.834,86
2013 <sup>1</sup>	619.321,46
<b>Total</b>	<b>6.698.278,36</b>

<sup>1</sup>Nota: até outubro/2013

Fonte:

[http://www.inea.rj.gov.br/downloads/fundhri/PLANILHA\\_ARRECADACAO\\_CERHI\\_dezembro2013.pdf](http://www.inea.rj.gov.br/downloads/fundhri/PLANILHA_ARRECADACAO_CERHI_dezembro2013.pdf)

Pode-se verificar que cinco categorias não receberam recursos e, entre as que receberam, destaca-se o Setor Defesa Civil, com 45% dos recursos; em segunda posição encontra-se a área ambiental com 21%, seguindo a rubrica Custeio (16%). Finalmente, o Gerenciamento de Recursos Hídricos, dentro das atribuições do INEA (Monitoramento) recebeu 10% dos recursos destinados, ficando o Saneamento com apenas 8%. Este percentual foi alterado e, no período 2012/13, este setor foi contemplado com 33% das destinações.

Seria, portanto, de grande relevância que o CBH Macaé e das Ostras avaliasse as suas prioridades, de forma a canalizar os recursos da cobrança para as atividades que julga haver maiores prioridades. Elas podem ser aquelas que foram consideradas preferentes para aplicação de recursos, por se referirem a atividades de gerenciamento de recursos hídricos que podem estar entre as atribuições do CBH Macaé e das Ostras. Ou outras, que o CBH julgue prioritárias, mesmo que não estejam em suas atribuições diretas.

## 5.4 Comentário Final

Conforme foi considerado na apresentação da metodologia adotada para classificação dos Programas de Ação, ela não tem o caráter de priorizá-los, ou de indicar quais aqueles que devem ser implementados ou não. O objetivo foi o de trazer mais elementos às considerações políticas que deverão definir quais programas serão implementados e com que cronograma.

O maior interesse das análises apresentadas é estimular a reflexão no grupo de tomadores de decisão sobre aspectos relacionados ao comportamento do sistema. Os resultados e análises realizadas não devem ser interpretados ao pé da letra, e tão pouco, a interpretação apresentada é a única possível. Existiu grande subjetividade tanto na seleção inicial dos programas de ação, quanto na atribuição de influências entre eles, embora em todos os passos tenha havido consulta ao CBH e à população da bacia, que influenciou tanto os programas, quanto as suas relações de influência/dependência. Portanto, deve ser entendido que os resultados da análise não é a realidade, mas uma das suas possíveis interpretações e um meio para aprofundamento de seus significados.

A relevância da elaboração de um Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Macaé e das Ostras, e da discussão de programas de ação vinculados a problemas e a oportunidades de desenvolvimento da base de recursos hídricos da bacia, é a racionalização das deliberações. Se antes do plano as deliberações eram tomadas na medida em que propostas de ações se apresentavam, em uma análise tendo por base seus valores intrínsecos, após a aprovação do plano existe um elenco de alternativas de ação que poderão ser consideradas na escolha, e as avaliações poderão estabelecer comparações de mérito, de urgência e de pertinência.

Quadro 5.7: Aplicação de recursos financeiros por parte do CBH Macaé e das Ostras

Item	Resoluções do CBH Macaé e das Ostras destinando recursos financeiros a projetos						
	16/2010	18/2010	22/2011	23/2012	25/2010-2011	26/2011-2012	38/2012-2013
Projeto / Ação							
Programa de Monitoramento	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 150.000	R\$ 100.000
Programa de Boas Práticas /PSA	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 400.000	R\$ 200.000
Ações em Saneamento - Esgotamento sanitário Cabeceira do Sana	R\$ 300.000	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 400.000	R\$ 500.000
Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento	R\$ 725.000	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Estudos e projeto para controle de enchentes e recuperação ambiental da bacia hidrográfica do rio Macaé	R\$ 0	R\$ 1.200.000	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
Ações em Educação Ambiental	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 180.000	R\$ 307.418	R\$ 100.000
Estudos e projetos de macrodrenagem de Rio das Ostras	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 998.000	R\$ 102.000	R\$ 0
Reflorestamento	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 500.000	R\$ 200.000
Ações em Desassoreamento - Revitalização do antigo leito do Rio Macaé e Dragagem no Rio Macaé - Projeto Rio Limpo	R\$ 500.000	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
<b>TOTAL PROJETOS/AÇÕES</b>	<b>R\$ 1.525.000</b>	<b>R\$ 1.200.000</b>	<b>R\$ 0</b>	<b>R\$ 0</b>	<b>R\$ 1.178.000</b>	<b>R\$ 1.859.418</b>	<b>R\$ 1.100.000</b>
Custeio							
Ajuda de Custo e Reembolso	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 50.000	R\$ 33.000
Ações de Diretoria	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 50.000	R\$ 70.000
Custeio da Entidade Delegatária	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 89.900	R\$ 136.500	R\$ 0	R\$ 271.100	R\$ 299.300
<b>TOTAL CUSTEIO</b>	<b>R\$ 0</b>	<b>R\$ 0</b>	<b>R\$ 89.900</b>	<b>R\$ 136.500</b>	<b>R\$ 0</b>	<b>R\$ 371.100</b>	<b>R\$ 402.300</b>
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>R\$ 1.525.000</b>	<b>R\$ 1.200.000</b>	<b>R\$ 89.900</b>	<b>R\$ 136.500</b>	<b>R\$ 1.178.000</b>	<b>R\$ 2.230.518</b>	<b>R\$ 1.502.300</b>

Quadro 5.8: Distribuição dos recursos financeiros entre categorias temáticas e setoriais

Classes	Recursos financeiros disponibilizados pelo CBH Macaé e das Ostras (R\$)						
	2010	2011	2012	2010/11	2011/12	2012/13	Total
Gerenciamento de Recursos Hídricos (atribuições CBH)	-	-	-	-	-	-	-
Gerenciamento de Recursos Hídricos (atribuições INEA)	-	-	-	-	400.000	200.000	<b>600</b>
Obras e intervenções no meio hídrico	-	-	-	-	-	-	-
Área ambiental	-	-	-	-	900.000	400.000	<b>1.300</b>
Área social	-	-	-	-	-	-	-
Setor saneamento	1.025.000	-	-	-	400.000	500.000	<b>900.000</b>
Setor agricultura	-	-	-	-	-	-	-
Setor turismo	-	-	-	-	-	-	-
Setor defesa civil	1.700.000	-	-	998.000	102.000	-	<b>1.100.000</b>
Custeio	-	89.900	136.500	-	371.100	402.300	<b>773.400</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1.725.000</b>	<b>89.900</b>	<b>136.500</b>	<b>998.000</b>	<b>473.100</b>	<b>402.300</b>	<b>3.824.800</b>

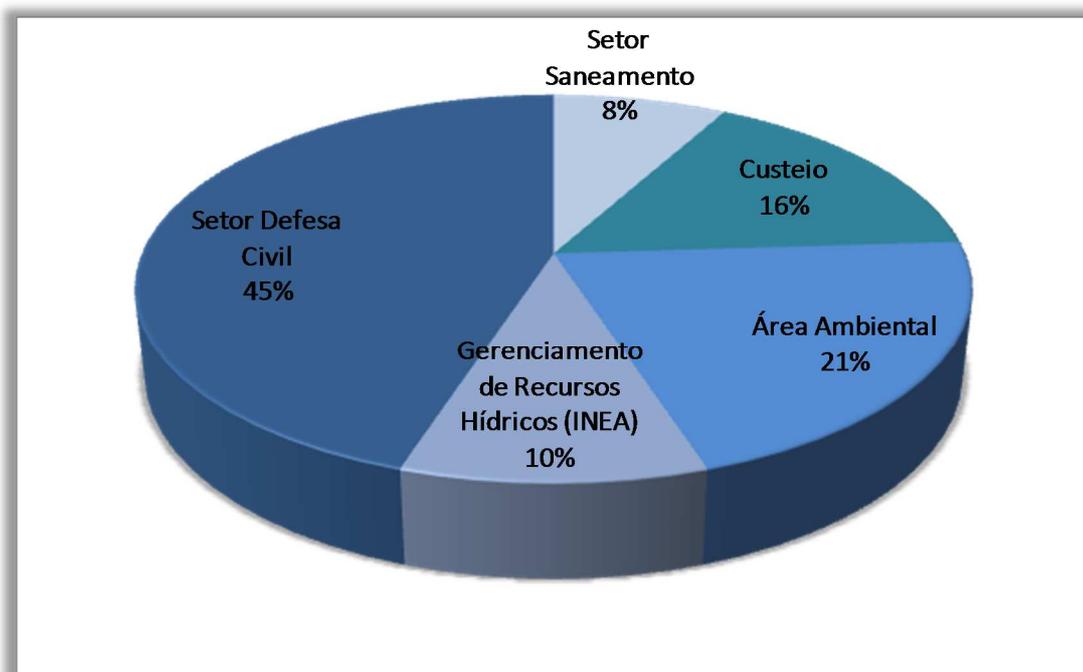


Figura 5.6: Distribuição percentual dos recursos financeiros destinados

Estas avaliações devem também considerar as oportunidades de parcerias para implementação dos programas, questão a ser considerada no próximo capítulo, que tratará do Pacto das Águas da Região Hidrográfica Macaé e das Ostras.

## **6 PACTO DAS ÁGUAS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA MACAÉ E DAS OSTRAS**

## 6 PACTO DAS ÁGUAS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA MACAÉ E DAS OSTRAS

A exemplo do que ocorreu no recente Plano Estadual de Recursos Hídricos do Ceará, propõe-se como estratégia adicional de implementação de cada programa que sejam estabelecidos pactos institucionais e sociais entre as entidades responsáveis e as entidades intervenientes. Estes pactos seriam atingidos por meio de reuniões específicas para cada programa, coordenadas pelo INEA e pelo CBH, voltadas ao alcance de acordos sobre o conteúdo, custos e divisão de responsabilidades financeiras e operacionais relacionadas a cada programa.

O que se apresenta neste capítulo seria uma proposta preliminar de organização do processo, que deverá ser detalhada e aperfeiçoada considerando as possibilidades e interesses de cada participante.

### 6.1 Objetivo do Pacto das Águas da Região Hidrográfica Macaé e das Ostras

O objetivo do Pacto das Águas da Região Hidrográfica Macaé e das Ostras é instrumentalizar as esferas públicas e a sociedade civil relacionadas à esta Região Hidrográfica com uma visão estratégica sobre a gestão dos recursos hídricos. Este Pacto das Águas tem como subsídio o Plano dos Recursos Hídricos da Região Hidrográfica dos Rios Macaé e das Ostras, elaborado de forma participativa, nos quais são identificados desafios e alternativas para solucioná-los. O objetivo desta fase a ser executada após a aprovação deste plano é estabelecer pactos institucionais e sociais para implementar os programas propostos, que visam garantir água em quantidade e qualidade para a atual e as futuras gerações.

### 6.2 Fundamentos da Construção do Pacto das Águas

O Plano dos Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Macaé e das Ostras se constitui numa visão de futuro e de planejamento dos recursos hídricos na bacia hidrográfica dos rios Macaé e das Ostras, que teve os seguintes fundamentos para a sua construção:

- o diálogo entre governantes e diferentes setores da sociedade, representados no CBH Macaé e das Ostras e participantes das Consultas Populares, como forma de construção de uma visão estratégica dos recursos hídricos, integrada e sustentável social, política e ambientalmente;
- o respeito e o fortalecimento às instâncias de participação social, já existentes, especialmente a do Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Macaé e das Ostras, no processo de tomada de decisão sobre o uso, controle e proteção das águas;
- a promoção do diálogo e a construção do consenso social sobre os objetivos e os instrumentos para gestão da água;
- a fundamentação técnica como ferramenta de explicitação de conflitos de interesses e a identificação de alternativas de soluções viáveis para a resolução dos problemas;
- o reconhecimento de que o conjunto de instituições e entidades comprometidas com a gestão das águas nas bacias deve ser ampliado e articulado.

O Pacto das Águas como ferramenta para a implementação do Plano dos Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Macaé e das Ostras será fundamentado nas 12 Ações e nos 24 Programas propostos, com as entidades responsáveis e intervenientes identificadas, de forma preliminar, no Quadro 6.1. Para cada programa de ação será estabelecido um pacto específico. Outras entidades e grupos de interesse poderão manifestar seus interesses em participar das discussões de cada programa e, portanto, a lista apresentada neste quadro é preliminar e não definitiva.

Quadro 6.1: Divisão das responsabilidades de implementação dos programas

Ações	Programas propostos	Responsáveis	Intervenientes
<b>Ação voltada à ampliação do conhecimento para o gerenciamento de recursos hídricos</b>			
Ação A: Melhoria do conhecimento sobre as disponibilidades e demandas hídricas ou de aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos que afetam ou são afetadas pelos recursos hídricos	A1 - Sistema de Informação sobre Recursos Hídricos	INEA,	CBH
	A2 - Rede de Monitoramento de Recursos Hídricos e de Alerta de Cheias	INEA, ANA	CBH, Governos Municipais*
	A3 – Plataforma de geoprocessamento para a Região Hidrográfica VIII	INEA, CBH	Governos Municipais*, entidades de ensino e pesquisa da RH VIII.
<b>Ações voltadas à compatibilização quantitativa entre disponibilidades e demandas</b>			
Ação B: Aproveitamento e o incremento das disponibilidades dos recursos hídricos	3 - Construção de reservatórios de regularização e de transposições interbacias para aumento de disponibilidade hídrica	INEA, Governos Estadual (SEOBRAS) e Federal (MINTER), Concessionárias de serviços de abastecimento público de água e Municípios beneficiados	CBH
Ação C: Incentivo ao reuso, à redução do consumo e ao controle de perdas	4 - Cadastro de usuários de água, outorga de direitos de uso vinculada ao alcance gradual de índices de eficiência no uso, e fiscalização	INEA	CBH, Usuários de água
<b>Ações voltadas a adequação do uso do solo às demandas quali-quantitativas de uso de água</b>			
Ação D: Recuperação e manutenção da permeabilidade do solo após sua ocupação e uso Ação D: Implantação de áreas de Reservas Legais e Reservas Particular do Patrimônio Natural – RPPN com vistas a integração dos fragmentos e formação de corredores ecológicos interligando Unidades de Conservação – UC e APP Ação D: Criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas a proteção dos recursos hídricos Ação D: Restauração de APPs e recuperação de áreas degradadas	D1 - Fomento à regularização ambiental das propriedades rurais – boas práticas e acompanhamento dos efeitos dos Pagamentos por Serviços Ambientais: Programa Produtor de Água – PSA	Governos Federal (ANA), Estadual e Municipais, Secretaria de Estado de Agricultura e Pecuária	CBH, ONGs, Usuários de água, especialmente os do meio rural
	D2 - Mecanismos de Adesão Voluntária: Selo Azul de sustentabilidade hídrica	INEA, CBH, Entidade Delegatária	Indústrias, Produtores Rurais, operadores de turismo, ONGs
	D3: Áreas prioritárias para conservação e recuperação de águas e florestas	INEA, CBH, Secretarias Municipais de Meio Ambiente ou equivalentes	ONGs
	D4: Inventário e Proteção Participativa de Nascentes	INEA, CBH, Secretarias Municipais de Meio Ambiente ou equivalentes	ONGs
	D5: Identificação e Restauração de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e recuperação de áreas degradadas	INEA, CBH, Secretarias Municipais de Meio Ambiente ou equivalentes	ONGs

Ações	Programas propostos	Responsáveis	Intervenientes
<b>Ação voltada a compatibilização qualitativa entre disponibilidades e demandas</b>			
Ação E: Melhoria da qualidade ambiental dos mananciais, das águas superficiais, subterrâneas e costeiras	E1 – Enquadramento das águas superficiais	INEA	CBH, Usuários de água, ONGs, entidades de ensino e pesquisa da RH VIII
	E2 - Outorga de lançamento de poluentes no meio hídrico	INEA	CBH, Usuários de água com lançamentos de resíduos
	E3 - Planos Municipais de Saneamento Básico: coleta e tratamento de esgotos	Governos municipais*, concessionárias de serviços de esgotamento sanitário	CBH
	E4 - Controle da extração de água subterrânea na Franja Litorânea	INEA, Governos municipais*, concessionárias de serviços de abastecimento público de água	CBH
<b>Ações voltada à governança de recursos hídricos</b>			
Ação F: Facilitação da implantação e o acompanhamento do Plano de Recursos Hídricos	F1 - Sistema de Acompanhamento da Implantação do Plano Orientado a Resultados	INEA, CBH, Entidade Delegatária	
	F2 - Articulação do Gerenciamento de Recursos Hídricos com o Gerenciamento Costeiro	INEA, CBH, Marinha do Brasil, GERCO, PETROBRAS	Usuários de água da zona costeira
	F3 - Programa Estratégico de Comunicação	INEA, CBH, Entidade Delegatária	ONGs
	F4 - Ampliação da cobrança pelo uso da água	INEA	CBH, usuários de água outorgados
Ação G: Educação Ambiental	G - Educação Ambiental	CBH, Secretaria de Estado de Ensino, Secretarias municipais de Ensino, Rede de ensino estadual e municipal	ONGs
<b>Ação voltada à redução dos impactos das cheias</b>			
Ação H: Controle de Cheias	H1 - Proposta de intervenções estruturais visando ao controle de cheias	Governos Federal (MINTER) e Estadual (SEOBRAS e Secretaria de Estado de Defesa Civil)	CBH
	H2 - Proposta de intervenções não estruturais visando a mitigação dos impactos das cheias	Governos Federal (MINTER) e Estadual (Secretaria de Estado de Defesa Civil)	CBH, ONGs

Ações	Programas propostos	Responsáveis	Intervenientes
<b>Ação voltada ao fomento do uso sustentável das águas e do ambiente</b>			
Ação I: Fomento de atividades estruturantes do uso sustentável da água e do ambiente	I1 - Resgate e incentivo aos modos de vida e práticas de manejo das populações tradicionais	Governo estadual (Secretaria Estadual de Cultura, Secretaria de Estado de Assistência Social e Direitos Humanos), Secretarias Municipais equivalentes	CBH, ONGs
	I2 - Ordenamento do turismo	Secretaria Estadual e Municipais de Turismo	CBH, ONGs
	I3: Agricultura familiar na perspectiva de transição para agricultura familiar sustentável (base agroecológica e orgânica)	Governo estadual (Secretaria Estadual de Cultura, Secretaria de Estado de Assistência Social e Direitos Humanos, Secretaria de Agricultura), Secretarias Municipais equivalentes, EMATER	CBH, ONGs
*Macaé, Rio das Ostras, Casimiro de Abreu, Nova Friburgo, Conceição de Macabu e Carapebus.			

O processo proposto para estabelecer este Pacto passa pelas seguintes fases:

### **6.3 Fase 1 – Divulgação e Mobilização em torno do Estabelecimento do Pacto das Águas**

A divulgação do Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Macaé/Ostras seria o primeiro passo a ser realizado nesta fase, juntamente com o anúncio de abertura de inscrições de interessados na pactuação em torno da implantação de cada um de seus 24 programas de ação. Esta divulgação deverá usar os meios de comunicação usuais, na forma de anúncios em jornais e em rádios, em listas de correio normal e eletrônico. Os participantes das reuniões de mobilização, rodas de conversa e nas Consultas Populares do Plano seriam alguns dos atores sociais a serem mobilizados para o pacto.

Seria conveniente que fosse promovida uma ou mais reuniões, aproveitando as plenárias do CBH Macaé/Ostras, nas quais seriam explicadas as propostas e apresentadas as estratégias de condução das discussões do Pacto das Águas, em suas diferentes fases.

Esta fase culminaria com a definição dos atores sociais a serem incorporados às discussões do Pacto específico referente a cada programa de ação. Desta forma, seriam no máximo 24 pactos a serem estabelecidos, um para cada programa. Também é possível agregar-se alguns programas a um único pacto, na medida em que se verifique serem os atores sociais responsáveis e intervenientes idênticos, as possíveis fontes de financiamento as mesmas, entre outras possíveis similaridades e convergências.

### **6.4 Fase 2 – Reuniões para Nivelamento de Conhecimento e Definição de Estratégias para Ação e para Viabilização dos Programas de Ação**

Definidos os atores sociais participantes de cada pacto em torno de cada programa de ação, ou grupo de programas de ação, haveria uma primeira reunião para organização do processo. Nela seria escolhido o coordenador do pacto e um secretário, para assessorá-lo e elaborar atas das reuniões.

As primeiras reuniões fariam o nivelamento das informações sobre cada programa, ou grupo de programas, entre os 24 elaborados no plano. O texto referente a cada programa, apresentado neste relatório, seria a referência. Ele deverá ser apresentado e discutido, de forma a nivelar e uniformizar o conhecimento sobre seus propósitos, metodologia, objetivos e metas.

Em um segundo momento, deverão ser identificadas as fontes possíveis de financiamento, sejam os recursos arrecadados com a cobrança pelo uso da água, e as fontes de financiamento privadas, municipais, estaduais, federais e multilaterais existentes. Com base neste mapeamento de alternativas de financiamento, serão definidas estratégias para busca de recursos, incluindo a elaboração de solicitações de financiamento. Deverão, neste caso, serem obtidos os editais e demais documentos que orientam a elaboração dos projetos de solicitação de financiamento, considerando o programa como um todo, ou sua divisão em subprogramas, de forma a que sejam atendidas as exigências das agências de fomento que serão demandadas.

Esta fase culminaria, portanto, na definição das fontes de financiamento a serem buscadas e na coleção das normas de preparo de projetos de solicitação de financiamento de cada uma. Seriam também definidas a(s) entidade(s) que receberia(m) os recursos e se responsabilizaria(m) por sua aplicação e prestação de contas. É importante, portanto, que as entidades que poderão receber e gerir os recursos façam parte das reuniões do pacto específico.

## 6.5 Fase 3 – Reuniões para Divisão de Responsabilidades na Implementação dos Programas de Ação

Nesta fase os projetos com as propostas de financiamento do programa seriam elaboradas pelas entidades previamente definidas, que se responsabilizariam por levar adiante a parte que lhes cabe, tendo por base as normas específicas da(s) agência(s) de fomento, e tendo por referência o detalhamento do programa de ação apresentado neste relatório. As propostas de financiamento seriam apresentadas junto às agências de fomento específicas, e suas tramitações seriam acompanhadas pela entidade responsável. Esta entidade se responsabilizaria também por manter o coletivo informado sobre estas tramitações e pela convocação de reuniões específicas, demandadas por agências de fomento, para prestar esclarecimentos ou adaptação dos programas ou subprogramas. Neste momento, o Pacto das Águas referente ao programa específico estaria concretizado, por meio da divisão de responsabilidades referida.

Esta fase seria encerrada pela aprovação e liberação de recursos para implementação do programa específico.

## 6.6 Fase 4 – Reuniões para Acompanhamento da Implementação dos Programas de Ação

Iniciada a implementação do programa, seriam realizadas reuniões visando ao acompanhamento de sua materialização, avaliação do sucesso ou dos problemas encontrados e propostas alternativas a serem selecionadas, para enfrentar eventualidades, com aprovação das agências de fomento.

## 6.7 Considerações Adicionais: Prazos e Controles

Entende-se que este Pacto das Águas, abrangendo cada um dos 24 programas de ação, possa ser concretizado em menos de 1 ano para cada programa específico. As três primeiras fases deverão levar não mais que 3 meses cada uma, ficando a quarta fase para ser iniciada quando da liberação de recursos para o programa, o que depende do cronograma de cada agência de fomento.

Para que o CBH Macaé/Ostras possa acompanhar passo a passo a implementação dos programas desta fase, é importante que o Programa “F1 - Sistema de Acompanhamento da Implantação do Plano Orientado a Resultados” esteja operacionalizado, e possa coleccionar, sistematizar e divulgar as informações referentes a implementação de cada programa.

## 7 CONCLUSÕES

## 7 CONCLUSÕES

Considerando as ações propostas nos Termos de Referência, confrontadas com os resultados das análises e simulações matemáticas de quantidade e qualidade de água nos cenários futuros prospectados, foram propostos 24 Programas de Ação que foram detalhados e orçados.

Estes programas foram priorizados sistemicamente, usando-se a abordagem da matriz estrutural, tendo por base exercícios previamente realizados pelo grupo de consultores vinculados à elaboração do plano, pelos membros do Grupo Técnico de Acompanhamento do CBH Macaé e das Ostras, e levando em consideração resultados de Oficina de Imersão e de Consultas Populares realizadas na Região Hidrográfica VIII. Os resultados foram comparados e analisados.

Conforme foi comentado na apresentação da metodologia adotada para classificação dos Programas de Ação, ela não tem o caráter de priorizá-los, ou se indicar quais aqueles que devem ser implementados ou não. O objetivo foi o de trazer mais elementos às considerações políticas que deverão definir quais programas serão implementados e com que cronograma. O maior interesse dessa análise estrutural é estimular a reflexão no grupo de tomadores de decisão sobre aspectos relacionados ao comportamento do sistema.

Para orientar a priorização temporal da implementação dos programas foi também elaborada uma Rede de Precedência que mostra cronologicamente qual a sequência ideal em que devem estar operacionalizados os programas. Este poderá ser outro critério a ser considerado nas deliberações do Comitê.

Já sobre a ótica das atribuições institucionais, os 24 programas foram classificados quanto às áreas temáticas em que se inserem (recursos hídricos, ambiental e social) e aos setores (agricultura, saneamento, turismo e defesa civil). Aqueles que se inserem na área de recursos hídricos foram agrupados entre os que são da área de atuação específica do INEA e aqueles que são das áreas de atuação compartilhadas pelo INEA e o CBH Macaé e das Ostras.

No que se refere à preferência de aplicação dos recursos financeiros gerados pela cobrança pelo uso de água propôs-se que apenas aqueles da área de recursos hídricos, e de corresponsabilidade do CBH Macaé e das Ostras, seriam considerados:

- A3: Plataforma de Geoprocessamento da Região Hidrográfica VIII;
- D2: Mecanismos de Adesão Voluntária: Selo Azul de sustentabilidade hídrica;
- D3: Áreas prioritárias para conservação e recuperação de águas e florestas;
- D4: Programa de Inventário e Proteção Participativa de Nascentes;
- F2: Articulação do Gerenciamento de Recursos Hídricos com o Gerenciamento Costeiro; e
- F3: Programa Estratégico de Comunicação.

Considerando seus orçamentos e as arrecadações promovidas pela cobrança pelo uso da água, e supondo que algum aporte externo possa ser obtido de agências de fomento, privadas ou governamentais, constatou-se que existem recursos financeiros para sustentar estes programas, que se julga serem da atribuição específica do CBH Macaé e das Ostras. No entanto, isto não impede que o CBH Macaé e das Ostras, como historicamente tem ocorrido, apoie outros programas de seu interesse. Alerta-se, porém, que o montante de recursos necessários para implementação de todos os 24 Programas de Ação supera em muito os recursos arrecadados com a cobrança pelo uso da água.

Obviamente, não deve ser interpretado como algum equívoco nas deliberações do CBH Macaé e das Ostras o fato de ter priorizado programas e ações que já teriam fontes de financiamento específicas, mas que talvez não estivessem sendo alavancados pelas forças políticas locais. Estas ações e programas, ao permitirem resolver problemas percebidos como relevantes pelos membros do Comitê, acabam sendo por eles priorizados,

substituindo as fontes de financiamento usuais que poderiam ser usadas, caso houvesse maior vontade e visibilidade política regional.

No entanto, entende-se que por meio de uma identificação e sistematização dos programas, tal como foi realizada neste plano, será permitido ao CBH Macaé/Ostras a deliberação sobre bases mais racionais, com uma visão mais ampla dos problemas e das alternativas para as suas soluções. Cabe, portanto, ao Comitê Macaé/Ostras refletir sobre suas decisões relacionadas à alocação dos recursos da cobrança pelo uso da água, ratificando ou retificando-as com ajuda das análises supra apresentadas.

No encerramento do relatório foi proposto um Pacto das Águas da Região Hidrográfica Macaé e das Ostras, pelo qual, em torno de cada programa ou grupo de programa, seriam definidas estratégias para a sua implementação e financiamento, e distribuídas responsabilidades entre as entidades responsáveis e intervenientes nos temas abordados. Para alcance deste Pacto foi proposta uma agenda que abrange 4 fases, que foram detalhadas no capítulo 6.

## 8 ANEXOS

## 8 ANEXOS

Apresentam-se nesse anexo os programas que são propostos no Plano da Região Hidrográfica Macaé e das Ostras – RH VIII, e que foram classificados previamente. Estes programas foram submetidos ao INEA, ao Grupo Técnico de Acompanhamento do Comitê de Bacia Hidrográfica Macaé e das Ostras que solicitaram alterações e complementações que foram incorporadas aos Programas. Posteriormente estes Programas foram validados em Consulta Pública e aprovados em reunião Plenária do Comitê. Assim, eles integram o Plano, visando à futura contratação de suas implementações.

Em complemento à descrição dos Programas, apresenta-se uma ficha resumo, a qual sintetiza os aspectos principais de cada um dos Programas integrantes do Plano de Recursos Hídricos da RH VIII.

# 1 PROGRAMA DE AÇÃO 1: SISTEMA DE INFORMAÇÃO SOBRE RECURSOS HÍDRICOS - SIRH

Este Programa visa à atualização e manutenção de um sistema de informações que permita o gerenciamento de uma base de dados sobre os recursos hídricos da Região Hidrográfica Macaé/Ostras. Deverá ser prevista a disponibilização pública destas informações através de ferramentas adequadas de Sistema de Informações Geográficas (SIG) e Tecnologia de Informação (TI).

## 1.1 Justificativa

As diversas tentativas de implementação dos instrumentos de gestão das Políticas Nacional e Estaduais de Recursos Hídricos têm se deparado com a dificuldade de construí-los e torná-los operacionais na fase consecutiva. Motivos diversos têm obstado a plena operacionalização destes instrumentos, dentre os quais se pode citar a falta de capacidade operacional das entidades envolvidas – órgão gestor, entidade delegatária de agência de bacia, comitê de bacia hidrográfica, usuários de água - ocasionada pela falta de informação que subsidie suas análises e deliberações. A região hidrográfica dos rios Macaé e das Ostras necessita de um instrumento que auxilie a compatibilização da disponibilidade espacial e temporal dos seus recursos hídricos com o padrão, igualmente espacial e temporal, das demandas hídricas existentes, na forma de um Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos - SIRH

Este SIRH é uma ferramenta que subsidiará a tomada de decisões acerca dos recursos hídricos regionais, contemplando aspectos hidrológicos, ambientais, econômicos, políticos e sociais, permitindo a organização e acessibilidade das informações de interesse, facilitando a sua compreensão e gerenciamento.

Este programa advém da necessidade de se disponibilizar um sistema de compartilhamento de informações, através de mecanismos de SIG e TI para a gestão de recursos hídricos que possa ser visualizado de forma simplificada e atualizado continuamente de forma colaborativa em níveis diferenciados de acesso, de acordo com os grupos de informações. O SIRH deverá se constituir como instrumento de suporte às atividades de gerenciamento dos recursos hídricos, bem como ser um sistema de referência e catalogação dos dados e informações relacionados à gestão dos recursos hídricos da bacia supracitada.

Propõe-se a utilização de plataformas eficientes e adotadas pelo senso comum, no intuito de facilitar o seu compartilhamento e acesso às informações pertinentes à gestão de recursos hídricos na bacia hidrográfica dos rios Macaé e das Ostras. Pretende-se com isso criar – pelo acesso à informação – um processo decisório que garanta os interesses dos principais envolvidos e interessados na gestão das águas.

## 1.2 Objetivos e Metas

O SIRH tem como objetivos a atualização, armazenamento, organização das informações que contextualizem os recursos hídricos das bacias hidrográficas contempladas, assim como a disseminação do conhecimento sobre as disponibilidades e demandas hídricas, sobre aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos que afetam ou são afetados pelo uso, controle e proteção de recursos hídricos. Para tanto deve contar com uma interface amigável que possa ser utilizada pelos atores sociais representados no Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Macaé e das Ostras, bem como por entidades públicas, privadas e do terceiro setor com interesses nesta bacia.

### 1.3 Metodologia

O SIRH visa o desenvolvimento de uma ferramenta computacional de SIG e TI que permita a gestão das águas da região hidrográfica, de forma complementar ao banco de dados Espaciais em elaboração pelo INEA, em plataforma compatível integrável.

A tecnologia de SIG prevista deverá ser compatível com a utilizada no Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Macaé e das Ostras (PRHMO) e pelo INEA. Desta forma recomenda-se adotar os pacotes de geoprocessamento da família ArcGIS da ESRI.

Seguindo a mesma lógica de compatibilidade, os dados espaciais armazenados nos bancos de dados, devem seguir o padrão do consórcio OpenGIS (OCG). A utilização deste padrão garantirá a interoperabilidade do sistema e a independência da base de dados em relação ao aplicativo. O SIRH deverá permitir o monitoramento e alertar sobre os diferentes eventos hídricos e disponibilizar um conjunto de filtros de forma a tornar acessíveis ao meio técnico e à sociedade as informações quali-quantitativas referentes aos recursos hídricos, inclusive os seus usos, visando facilitar o seu processo de gestão. Também deverá armazenar informações sócio-econômicas e sobre os meios físico e biótico da região hidrográfica, entre elas os mapas temáticos que foram desenvolvidos ao longo da elaboração do seu Plano de Recursos Hídricos.

O SIRH apresentará também uma interface na qual ele se articulará com o Sistema de Acompanhamento da Implantação do Plano Orientado a Resultados – SAIPOR. Através de indicadores, apresentados em forma de gráficos e tabelas, será possível o acompanhamento da implantação dos programas e o alcance de metas estratégicas.

Para sua elaboração deverá haver a prévia identificação de informações necessárias, a coleta de dados disponíveis e a análise crítica da qualidade dos mesmos. Em sequência, deverá ocorrer a estruturação das informações em uma base de dados georreferenciada. O sistema deverá permitir o armazenamento e gerenciamento de dados espaciais em categorias numéricas, temáticas e cadastrais. A estruturação do banco de dados georreferenciado, deverá relacionar os usuários da água, a situação dos principais usos, em cada trecho da rede hidrográfica, permitindo identificar áreas de conflito e subsidiar a análise de uso múltiplo.

Recomenda-se a atualização do tema uso do solo periodicamente (cinco anos) através da classificação de imagens orbitais atualizadas, com resolução compatível 1:25.000 (PRHMO).

As ferramentas de TI do sistema, deverão apresentar uma versão on-line, utilizando ferramentas GoogleMaps ou similares, através de assinatura no site da agência de bacia, disponibilizando as informações em formato KMZ e KML através de conversões SIG.

Ano	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
Análise de dados disponíveis												
Atualização e implementação do SIG												
Implementação das ferramentas de TI												
Atualização do Uso do Solo (1ª)												
Treinamento de Pessoal												
Manutenção do SIRH												

## 1.4 Recursos Humanos

Para implementação e manutenção do SIRH, recomenda-se a contratação dos seguintes profissionais:

- 01 especialista em Sistema de Informação Geográfica (SIG);
- 01 especialista em Tecnologia de Informação (TI);
- 02 auxiliares técnicos com conhecimentos nas áreas de SIG e TI.

## 1.5 Recursos Materiais

Para a implementação do SIRH será necessário adquirir:

- 01 licença do software de SIG ArcGIS mais atualizado.
- Licenças de softwares de TI.
- 03 computadores desktop CORE I7, 8 Mb RAM, 1Tb HD, placa gráfica independente 2Mb, monitor de vídeo 23 polegadas.
- 01 computador desktop (SERVIDOR) CORE I7, 16 Mb RAM, 4Tb HD, placa gráfica independente 2Mb, monitor de vídeo 23 polegadas.
- 01 impressora jato de tinta A3 colorida.
- 04 Licenças de sistema operacional Windows 7 Professional, cm capacidade para um sistema Servidor.
- 04 Licenças do pacote de software MS Office Professional.

## 1.6 Estimativa de Custos

O orçamento para a execução do Programa está contemplado no quadro a seguir, cujos recursos poderão ser advindos dos recursos arrecadados com a cobrança dos usos das águas, ou obtidos por intermédio de convênios com órgãos relacionados com o tema.

Discriminação	Valor Total (R\$)
Recursos Humanos – pessoal técnico	230.000,00
Equipamento de Computação	45.000,00
Licenças de Software	100.000,00
Mapeamento do uso do solo da RHMO (1º atualização)	50.000,00
<b>Total (1º. ano)</b>	<b>425.000,00</b>
<b>Custos anuais</b> (1 especialista em SIG e 1 auxiliar técnico em tempo parcial)	<b>50.000</b>

## 1.7 Relação deste Programa com outros Programas de Ação

Este Programa estará intimamente ligado aos seguintes Programas de Ação:

ID	Programa
A2	Rede de Monitoramento de Recursos Hídricos e de Alerta de Cheias.
C	Cadastro de usuários de água, outorga de direitos de uso vinculada ao alcance gradual de índices de eficiência no uso e fiscalização.
D4	Inventário e Proteção Participativa de Nascentes.
D5.	Identificação e Restauração de APPs e Recuperação de Áreas Degradadas.
E1	Outorga de lançamento de poluentes no meio hídrico.
F1	Sistema de Acompanhamento da Implantação do Plano Orientado a Resultados.
F3	Programa Estratégico de Comunicação e Mobilização Social
F4	Ampliação da cobrança pelo uso da água.

## 1.8 Instituições Envolvidas

INEA, Comitê da Bacia Hidrográfica dos rios Macaé e das Ostras, entidade delegatária de Agência de Bacia, Universidades e Órgãos Municipais, Estaduais e Federais com atuação na bacia.

## 1.9 Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento da implementação deste Programa deverá ser feita pela Instituição contratante do Programa e pelas entidades envolvidas no mesmo. Na implementação do SIRH deverão ser estabelecidos os indicadores de desenvolvimento do Programa, a serem inseridos no Programa F1 - Sistema de Acompanhamento da Implantação do Plano Orientado a Resultados.

## PRH-Macaé/Ostras - FICHA RESUMO

### Programa de Ação A1: Sistema de Informação sobre Recursos Hídricos - SIRH

**Justificativa:** As diversas tentativas de implementação dos instrumentos de gestão das Políticas Nacional e Estaduais de Recursos Hídricos têm se deparado com a dificuldade de construí-los e torná-los operacionais na fase consecutiva. Motivos diversos têm obstado a plena operacionalização destes instrumentos, dentre os quais se pode citar a falta de capacidade operacional das entidades envolvidas – órgão gestor, entidade delegatária de agência de bacia, comitê de bacia hidrográfica, usuários de água - ocasionada pela falta de informação que subsidie suas análises e deliberações. A bacia hidrográfica dos rios Macaé e das Ostras necessita de um instrumento auxilie a compatibilização da disponibilidade espacial e temporal dos seus recursos hídricos com o padrão, igualmente espacial e temporal, das demandas hídricas existentes, na forma de um Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos - SIRH.

Este SIRH é uma ferramenta que subsidia a tomada de decisões acerca dos recursos hídricos regionais, contemplando aspectos hidrológicos, ambientais, econômicos, políticos e sociais. Permite a organização e acessibilidade das informações de interesse, facilitando a sua compreensão e gerenciamento. Pretende-se com isso criar – pelo acesso à informação – um processo decisório que garanta os interesses dos principais envolvidos e interessados na gestão das águas.

Este programa advém da necessidade de se disponibilizar um sistema de compartilhamento de informações para a gestão de recursos hídricos que possa ser visualizado de forma simplificada e atualizado continuamente de forma colaborativa em níveis diferenciados de acesso, de acordo com os grupos de informações. O SIRH deverá se constituir como instrumento de suporte às atividades de gerenciamento dos recursos hídricos, bem como ser um sistema de referência e catalogação dos dados e informações relacionados à gestão dos recursos hídricos da bacia supracitada.

**Objetivos e Metas:** Armazenamento, organização e disseminação do conhecimento sobre as disponibilidades e demandas hídricas, e sobre aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos que afetam ou são afetados pelo uso, controle e proteção de recursos hídricos, com uma interface amigável que possa ser utilizada pelos atores sociais representados no Comitê da Bacia Hidrográfica dos rios Macaé e das Ostras, bem como por entidades públicas, privadas e do terceiro setor com interesses nesta bacia.

**Descrição Sucinta:** Este Programa visa orientar o desenvolvimento de uma ferramenta computacional que permita a gestão das águas da bacia hidrográfica dos rios Macaé e das Ostras. Além de propor a tecnologia a ser empregada, dimensiona a equipe e apresenta uma estimativa de custos necessários à elaboração e implantação deste Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos - SIRH.

O SIRH tem como objetivo permitir o monitoramento e alertas sobre os diferentes eventos hídricos e disponibilizar um conjunto de filtros de forma a tornar acessíveis ao meio técnico e à sociedade as informações quali-quantitativas referentes aos recursos hídricos, inclusive os seus usos, visando facilitar o seu processo de gestão. Armazena informações sócio-econômicas e sobre aspectos bióticos e abióticos da bacia hidrográfica dos rios Macaé e das Ostras, entre elas os mapas temáticos que foram desenvolvidos ao longo da elaboração do seu Plano de Recursos Hídricos.

<b>Anos de Implementação:</b> 1 ano		<b>Prioridade:</b> Alta
<b>Estimativa de Custos:</b>	Investimento: R\$ 425.000 Anual: R\$ 50.000	<b>Horizonte de implementação:</b> 2017

#### Instituições Responsáveis e Intervenientes:

INEA, Comitê da Bacia Hidrográfica dos rios Macaé e das Ostras, entidade delegatária de Agência de Bacia, Universidades e Órgãos Municipais, Estaduais e Federais com atuação na bacia.

## 2 A2. REDE DE MONITORAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS E ALERTA DE CHEIAS

### 2.1 Justificativa

A estimativa das disponibilidades hídricas em qualidade e em quantidade representa uma das atividades de maior importância para tomada de decisões adequadas, no que diz respeito ao planejamento e gerenciamento do uso, controle e proteção dos recursos hídricos. A grande variabilidade espacial e temporal das disponibilidades hídricas ressalta a necessidade de sua permanente atualização, em quantidade e, especialmente, em termos qualitativos. Abastecimento de água potável, abastecimento industrial, geração de energia hidrelétrica, irrigação, controle de secas e cheias, diluição e assimilação de efluentes sanitários e de efluentes industriais, controle da poluição e preservação da integridade ecológica são alguns dos muitos usos e controles para os quais estas estimativas de disponibilidades são de grande relevância.

Este programa constitui-se em uma proposta de rede de monitoramento quali-quantitativo de recursos hídricos e alerta de cheias, como parte do Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica VIII - Macaé-Ostras, do Estado do Rio de Janeiro.

A rede de monitoramento proposta integra e complementa, onde necessário, as redes de monitoramento atualmente em operação na região. São duas as entidades oficiais responsáveis pelas mesmas: a primeira, a Agência Nacional de Águas, opera uma rede quali-quantitativa na região; a segunda entidade, o INEA, opera duas redes, uma para fins de alerta de cheias e a outra para qualidade das águas.

### 2.2 Objetivos

Propor rede de monitoramento multiobjetivo como subsídio ao processo de gestão dos recursos hídricos da RHVIII, incluindo sistema de alerta de cheias.

### 2.3 Metas

A partir da operação da rede aqui proposta, pretende-se:

- Melhorar o conhecimento sobre as disponibilidades hídricas, em quantidade e qualidade;
- Propor atualização e expansão da rede de monitoramento quali-quantitativo da água superficial, com pontos de análise em locais de interesse ou em locais considerados críticos, o que será definido a partir da identificação de seções críticas quanto ao balanço hídrico e de acordo com a proposta de enquadramento, para monitoramento periódico; e
- Permitir a calibração/refinamento do modelo de qualidade desenvolvido para a bacia, apresentando, inclusive, subsídios para os procedimentos de outorga de lançamento de efluentes.

### 2.4 Dados Existentes

O programa contará com as redes de monitoramento já existentes na área de interesse, tendo em vista que é proposta a complementação e a ampliação dessa rede. Dessa forma, é necessário conhecer as informações existentes sobre os postos fluviométricos e pluviométricos localizados na região da bacia.

## 2.4.1 Rede de Monitoramento Existente da ANA

A rede de postos fluviométricos da Agência Nacional de Águas - ANA atualmente em operação na Região Hidrográfica VIII é composta por três postos, conforme o Quadro 2.1 Os três postos fluviométricos são operados pela CPRM. Nestes pontos também são monitorados alguns poucos parâmetros de qualidade de água (temperatura da água, pH, condutividade elétrica, turbidez e oxigênio dissolvido).

Quadro 2.1: Postos fluviométricos da RH VIII existentes no banco de dados Hidroweb.

Código	Nome	Lat.	Long.	Ativo	Resp.	Oper.	Rio	Município	Área (km <sup>2</sup> )
59125000	GALDINÓPOLIS	-22,3689	-42,3792	Sim	ANA	CPRM	RIO MACAÉ	NOVA FRIBURGO	104
59120000	MACAÉ DE CIMA	-22,3722	-42,4622	Sim	ANA	CPRM	RIO MACAÉ	NOVA FRIBURGO	67
59135000	PILLER	-22,4092	-42,3361	Sim	ANA	CPRM	RIO BONITO	NOVA FRIBURGO	71

O Mapa da Figura 2.1 apresenta a localização dos postos fluviométricos da ANA em operação na Região Hidrográfica VIII. Os três postos contam com medições de vazão e curva-chave. A série de dados de vazão nos postos Galdinópolis e Piller é bastante extensa, com cerca de 60 anos de dados, enquanto no posto Macaé de Cima a série conta com cerca de 40 anos de dados de vazão.

Do ponto de vista do monitoramento de vazões, em postos fluviométricos, observa-se uma concentração dos postos na região alta da bacia do rio Macaé, e de seu afluente, o rio Bonito. O posto fluviométrico localizado no ponto com a maior área de drenagem é o posto Galdinópolis, no rio Macaé, onde a área de drenagem é de pouco mais de 100 km<sup>2</sup>.

Para os estudos de disponibilidade hídrica, e também para os estudos sobre cheias, há uma carência de dados de vazão na parte mais baixa do Macaé e em toda a bacia do rio São Pedro. Assim, a real disponibilidade de água do rio Macaé é estimada a partir de dados estimados por regionalização, ou modelagem hidrológica, ou ainda, a partir de séries de medição relativamente curtas.

Parte desta carência se justifica em função das características do rio Macaé e do rio São Pedro na área da planície: nestes trechos o leito do rio apresenta bancos de areia, o que indica que a seção transversal é relativamente instável. Possivelmente há dificuldade em gerar uma curva-chave confiável nestes trechos dos rios.

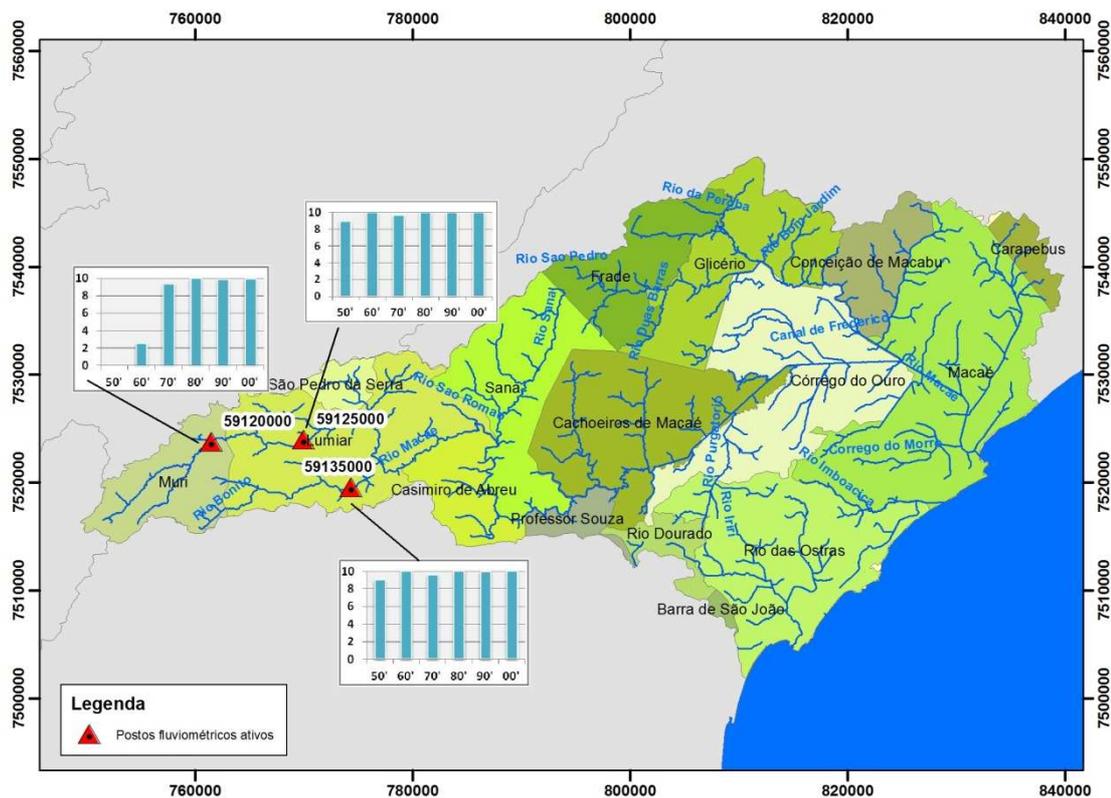


Figura 2.1: Gráfico de Gantt com disponibilidade de dados por posto fluviométrico selecionado na RH VIII, no período de 1950 a 2010.

Em relação ao monitoramento pluviométrico, há cinco postos pluviométricos da ANA em operação atualmente no interior da RH VIII, conforme relacionado no Quadro 2.2.

Quadro 2.2: Postos pluviométricos, disponibilizados no banco de dados da ANA, no interior da bacia do rio Macaé.

Código	Nome	Lat.	Long.	Ativo	Resp.	Oper.	Município
02241004	Fazenda Oratório	-22.2592	-41.9842	Sim	ANA	CPRM	MACAÉ
02241020	Macaé	-22.3833	-41.8000	Sim	INMET	INMET	MACAÉ
02242003	Piller	-22.4047	-42.3392	Sim	ANA	CPRM	NOVA FRIBURGO
02242004	Galdinópolis	-22.3636	-42.3808	Sim	ANA	CPRM	NOVA FRIBURGO
02242005	Fazenda São João	-22.3894	-42.5000	Sim	ANA	CPRM	NOVA FRIBURGO

No entorno da RH VIII há ainda alguns postos adicionais em operação atualmente, conforme ilustra o mapa da Figura 2.2 e o Quadro 2.3. Observa-se na figura que há pouco monitoramento pluviométrico na região do rio Sana e das cabeceiras do rio São Pedro. Esta região apresenta um grande gradiente de precipitação, e a ausência de postos pluviométricos pode levar a subestimativas ou superestimativas sistemáticas da precipitação.

Assim, acredita-se que a rede de monitoramento pluviométrico deveria ser complementada com dois ou três postos pluviométricos na região entre a cabeceira do rio Sana e do rio São Pedro.

Observa-se ainda na Figura 2.2 que há vários postos pluviométricos que estão inativos.



Código	Nome	Lat.	Long.	Ativo	Resp.	Oper.	Bacia
2242060	Rio Dourado (efl)	-22.4667	-42.0667	Não	DNOS	Desat.	Lagos São João
2242099	Barra de São João	-22.5833	-41.9833	Não	DNOS	Desat.	Lagos São João
2242009	São Lourenço	-22.3494	-42.6242	Sim	ANA	CPRM	Rio Dois Rios
2242009	São Lourenço	-22.3494	-42.6242	Sim	ANA	CPRM	Rio Dois Rios
2242017	Visconde de Imbé	-22.0678	-42.1600	Sim	ANA	CPRM	Rio Dois Rios
2242018	Barra Alegre	-22.2356	-42.2858	Sim	ANA	CPRM	Rio Dois Rios
2242019	Vargem Alta	-22.2994	-42.4011	Sim	ANA	CPRM	Rio Dois Rios
2242020	Vargem Grande	-22.2767	-42.5022	Sim	ANA	CPRM	Rio Dois Rios
2242022	Fazenda Mendes	-22.2858	-42.6600	Sim	ANA	CPRM	Rio Dois Rios
2242023	Conselheiro Paulino	-22.2167	-42.5167	Não	ANA	Desat.	Rio Dois Rios
2242024	Teodoro de Oliveira	-22.3772	-42.5517	Sim	ANA	CPRM	Rio Dois Rios
2242025	Cascatinha do Cônego	-22.3500	-42.5667	Sim	ANA	CPRM	Rio Dois Rios
2242032	Nova Friburgo	-22.2833	-42.5333	Não	ANA	Desat.	Rio Dois Rios
2242070	Nova Friburgo	-22.2833	-42.5333	Sim	INMET	INMET	Rio Dois Rios

## 2.4.2 Rede de Monitoramento do Sistema de Alerta de Cheias

O Sistema de Alerta de Cheias do INEA tem o objetivo de informar sobre a possibilidade de inundações graduais que possam causar perdas materiais e humanas, em apoio à Defesa Civil.

O Sistema de Alerta de Cheias conta com um grande número de estações telemétricas que enviam dados automaticamente a cada 15 minutos. As variáveis monitoradas são a precipitação e o nível da água dos rios. Estes dados são recebidos em um Centro de Controle Operacional (CCO), do INEA, onde técnicos acompanham as condições hidrológicas observadas nas estações 24 horas por dia e 7 dias por semana. Além disso, os técnicos também acompanham as previsões meteorológicas, e quando há possibilidade de transbordamento de rios são encaminhados alertas para agentes da Defesa Civil e a sociedade cadastrada no sistema.

O Sistema de Alerta de Cheias abrange todo o Estado do Rio de Janeiro. Na região de Macaé, existem onze estações telemétricas com monitoramento em tempo real, enviando dados a cada 15 minutos, de acordo com o Quadro 2.4 e a Figura 2.3. O sistema conta com estações pluviométricas, fluviométricas e hidrológicas. As estações pluviométricas têm apenas medições de precipitação, as estações fluviométricas têm medições de nível da água e as estações hidrológicas têm medição de nível da água do rio e de precipitação.

As estações telemétricas do Sistema de Alerta de Cheias estão localizadas adequadamente para permitir a detecção de cheias na bacia algumas horas antes que estas cheias atinjam a área urbana de Macaé.

Quadro 2.4: Estações telemétricas do Sistema de Alerta de Cheias do INEA na RH VIII.

Estação	Tipo	Envio	Latitude	Longitude	Município	Rio Monitorado
Barra do Sana	Hidrológica	GOES	22°22'18,65"S	42°12'21,33"W	Macaé	Rio Macaé
Fazenda Airis	Hidrológica	GOES	22°19'47,51"S	41°59'04,84"W	Macaé	Rio Macaé
Frade*	Pluviométrica	GSM/GPRS	22°22'18,00"S	41°47'08,58"W	Macaé	-
Galdinópolis	Hidrológica	GOES	22°22'08,70"S	42°22'46,00"W	Macaé	Rio Macaé
Glicério	Hidrológica	GSM/GPRS	22°13'50,3"S	42°03'03,5"W	Macaé	Rio São Pedro
Macaé de Cima	Hidrológica	GOES	22°22'20,60"S	42°27'44,90"W	Nova Friburgo	Rio Macaé
Piller	Hidrológica	GOES	22°24'32,7"S	42°20'09,8"W	Nova Friburgo	Rio Bonito
Ponte do Baião	Hidrológica	GOES	22°23'17,10"S	42°04'56,50"W	Macaé	Rio Macaé

Estação	Tipo	Envio	Latitude	Longitude	Município	Rio Monitorado
Praia Campista	Pluviométrica	GSM/GPRS	22°23'30,68"S	41°46'56,68"W	Macaé	-
São Pedro	Hidrológica	GSM/GPRS	22°16'34,82"S	41°52'31,25"W	Macaé	Rio São Pedro
São Romão	Fluviométrica	GOES	22°21'34,12"S	42°13'38,40"W	Macaé	Rio Macaé

Fonte: <http://inea.infoper.net/estacoes.html>

\* Foi identificado que provavelmente as coordenadas de localização do Posto estão erradas.

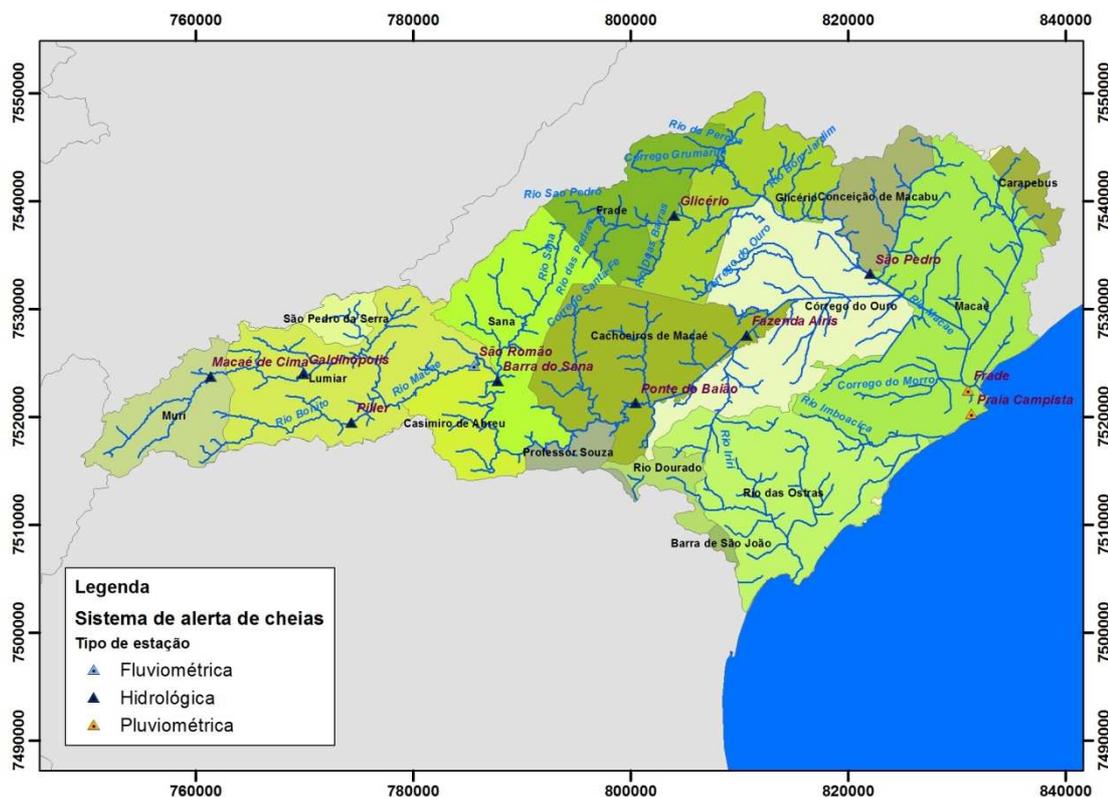


Figura 2.3: Localização dos postos da rede telemétrica do Sistema de Alerta de Cheias do INEA na RH VIII.

As estações telemétricas localizadas mais próximas da cidade de Macaé são a estação São Pedro e a estação Fazenda Airis. A estação São Pedro está localizada algumas centenas de metros a montante da ponte da BR-101, no rio São Pedro. A estação Fazenda Airis está localizada algumas centenas de metros a montante da ponte da RJ-168 sobre o rio Macaé.

A estação telemétrica da Barra do Sana está localizada no rio Macaé, a jusante da confluência deste com o rio Sana. A estação telemétrica São Romão está localizada no rio Macaé, poucos quilômetros a montante da confluência com o rio Sana.

As estações telemétricas Macaé de Cima, Glicério e Piller estão localizadas nos mesmos locais em que estão os postos fluviométricos em operação da ANA, conforme mostra o Quadro 2.1.

A rede de estações do Sistema de Alerta de Cheias também conta com uma estação telemétrica no local conhecido como Ponte do Baião, que fica a montante do trecho retificado do rio Macaé.

No rio São Pedro, além da estação telemétrica São Pedro, localizada próxima à foz, existe a estação telemétrica Glicério, localizada em Glicério.

Com relação ao monitoramento pluviométrico, o Sistema de Alerta de Cheias apresenta uma boa distribuição dos postos. Dos pontos apresentados na figura anterior, apenas em São Romão não existe a medição de precipitação, o que não causa grande impacto, já que há

um pluviômetro no posto telemétrico Barra do Sana, localizado a poucos quilômetros de distância.

### 2.4.3 Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial Executado pelo INEA

O programa do INEA monitora os pontos MC002 (rio Macaé), SP0050 (rio São Pedro), IB0010, IB0020 e IB0030 (lagoa de Imboacica) conforme o Quadro 2.5 e a Figura 2.4, com amostragens semestrais, na superfície, onde são determinados os seguintes parâmetros: OD, DBO, DQO, pH, condutividade, alcalinidade, resíduo não filtrado total, resíduo total, turbidez, cor, amônia, nitrito, nitrato, nitrogênio kjeldahl, fosfato, fósforo total, cianetos, fenóis, metais pesados (Cd, Pb, Cu, Cr, Fe, Mn, Hg, Ni e Zn), coliformes e fitoplâncton quali e quantitativo.

Parece haver dúvidas sobre o status atual do monitoramento dos pontos do INEA, principalmente no tocante aos pontos da Lagoa de Imboacica, devendo ser confirmado e proposto que o monitoramento tenha continuidade.

Quadro 2.5: Estações amostrais de qualidade da água superficial do INEA na RH VIII.

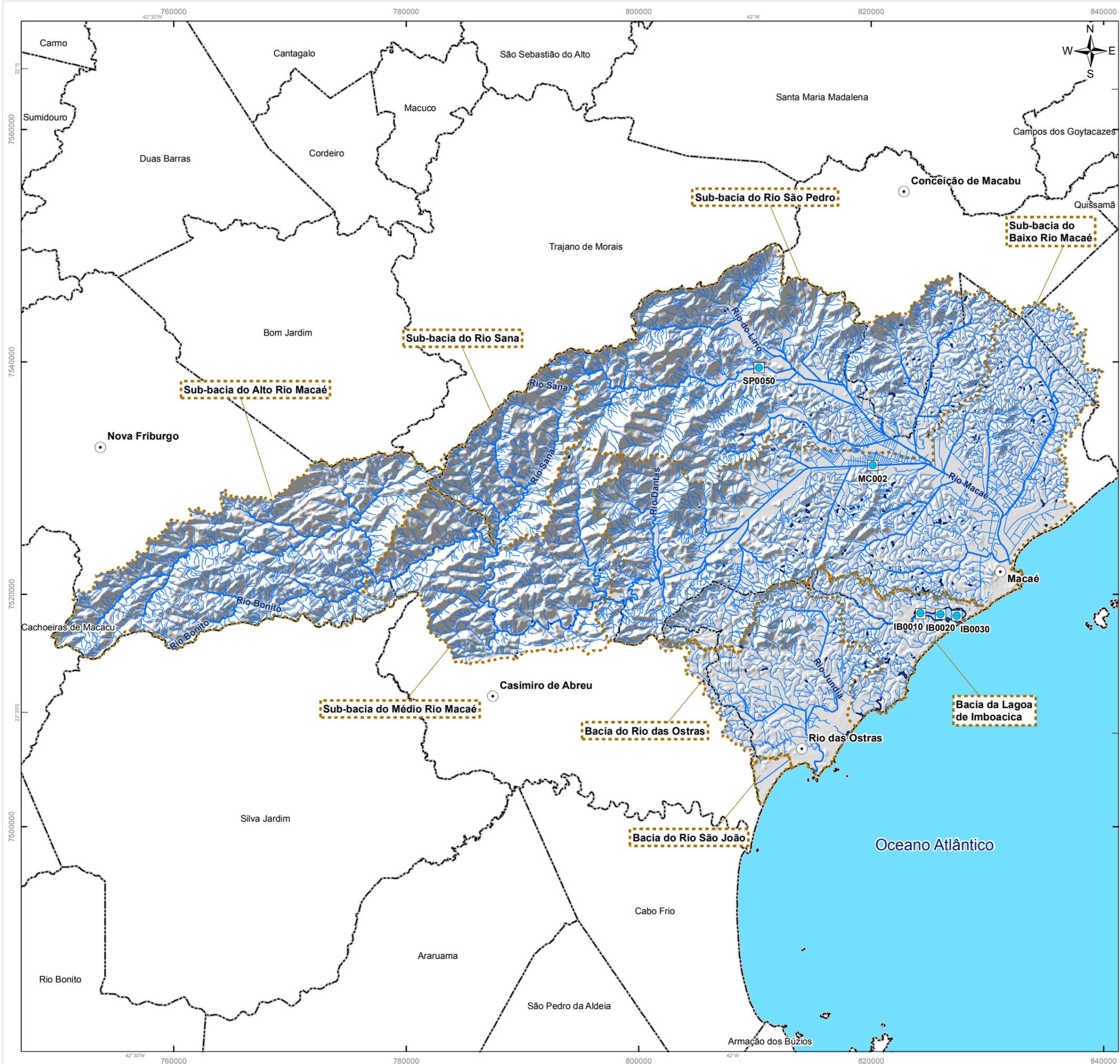
EAs	Localização	Coordenadas Geográficas
MC002	Rio Macaé - Montante da confluência com o rio São Pedro	22° 17' 46" S e 41° 53' 36" W
SP0050	Rio São Pedro - Montante da confluência com o rio Macaé	22° 13' 20" S e 41° 59' 23" W
IB0010	lagoa de Imboacica	22° 24' 37" S e 41° 51' 2,80" W
IB0020	Região Central da lagoa de Imboacica	22° 24' 38" S e 41° 50' 2,41" W
IB0030	lagoa de Imboacica	22°24'41,36"S e 41°49'13,38"W

### 2.4.4 Monitoramento da Qualidade da Água Superficial Executado pelo Consórcio Macaé-Ostras

Além dos programas mencionados, o Consórcio Macaé-Ostras, durante a realização do plano desta região hidrográfica monitorou 20 (vinte) pontos (entre 2012 e 2013) que são descritos a seguir no Quadro 2.6 e na Figura 2.5.

Quadro 2.6: Estações amostrais de qualidade da água superficial monitoradas pelo Consórcio Macaé-Ostras na RH VIII.

EAs	Localização	Coordenadas Geográficas
MACAÉ01	A montante de Macaé de Cima	22° 22' 19" S e 42° 27' 43" W
MACAÉ02	A montante da confluência com o rio Bonito	22° 23' 07" S e 42° 18' 38" W
MACAÉ03	A jusante da confluência com o rio Bonito	22° 23' 29" S e 42° 18' 22" W
MACAÉ04	A montante da confluência com o rio Sana	22° 21' 54" S e 42° 12' 31" W
MACAÉ05	A jusante da confluência com o rio Sana	22° 22' 20" S e 42° 12' 25" W
MACAÉ06	A montante da confluência com o córrego D'anta	22° 23' 17" S e 42° 04' 56" W
MACAÉ07	A jusante da confluência com o córrego D'anta	22° 23' 20" S e 42° 03' 56" W
MACAÉ08	A montante da confluência com o rio São Pedro	22° 17' 46" S e 41° 53' 36" W
MACAÉ09	A jusante da confluência com o rio São Pedro	22° 18' 23" S e 41° 49' 20" W
MACAÉ10	A montante da confluência com o "canal de drenagem"	22° 19' 41" S e 41° 47' 11" W
MACAÉ11	Foz do rio Macaé	22° 22' 11" S e 41° 46' 37" W
OSTRAS01	Rio Jundiá, a montante da área urbana – Zona Rural	22° 28' 20" S e 41° 55' 14" W
OSTRAS02	Rio Jundiá, a montante da confluência com o rio Iriry	22° 29' 03" S e 41° 56' 09" W
RIO IRIRY	Rio Iriry, antes da confluência com o rio das Ostras	22° 29' 26" S e 41° 58' 24" W
OSTRAS03	Rio das Ostras, a jusante da confluência dos rios Jundiá e Iriry, montante do valão das Corujas	22° 30' 26" S e 41° 56' 34" W
OSTRAS04	Rio das Ostras, foz	22° 31' 43" S e 41° 56' 11" W
IMBOA 01	Rio Imboacica, a montante da área urbana – Zona Rural	22° 24' 04" S e 41° 54' 22" W
IMBOA 02	Rio Imboacica, a montante da entrada da lagoa de Imboacica	22° 25' 07" S e 41° 51' 39" W
IMBOA 03	Centro da lagoa de Imboacica	22° 24' 36" S e 41° 49' 23" W



**Figura 2.4 Mapa de Localizações das Estações de Monitoramento de Qualidade da Água Superficial do INEA na RH VIII**

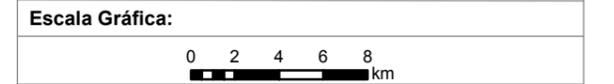
**Legenda**

- Sede dos Municípios
- Pontos das Estações Amostrais da Qualidade da Água do INEA
- Hidrografia Principal
- Hidrografia Secundária
- Canal
- Corpo Hídrico
- Limites das Bacias e Sub-Bacias Hidrográficas
- Limite Municipal

**Referências Cartográficas:**

- Limites das Bacias e Sub-Bacias: delimitada de acordo com modelo digital de elevação gerado a partir da base cartográfica altimétrica na escala 1: 50.000 (IBGE/SEA) - disponibilizado pelo INEA/DIMFIS/GEOPEA, 2012;
- Hidrografia: Ortofotos Digitais IBGE/SEA - 2005/2006, escala 1:25.000 disponibilizado pelo INEA/DIMFIS/GEOPEA, 2012;
- Relevô: SRTM/ NASA, 2000;
- Limites Municipais: escala 1:50.000 Fundação CEPERJ, 2010;
- Sedes: escala 1:1.000.000 IBGE, 2010;
- Pontos das Estações Amostrais da Qualidade da Água: INEA.

**Escala numérica em A3:** 1:320.000



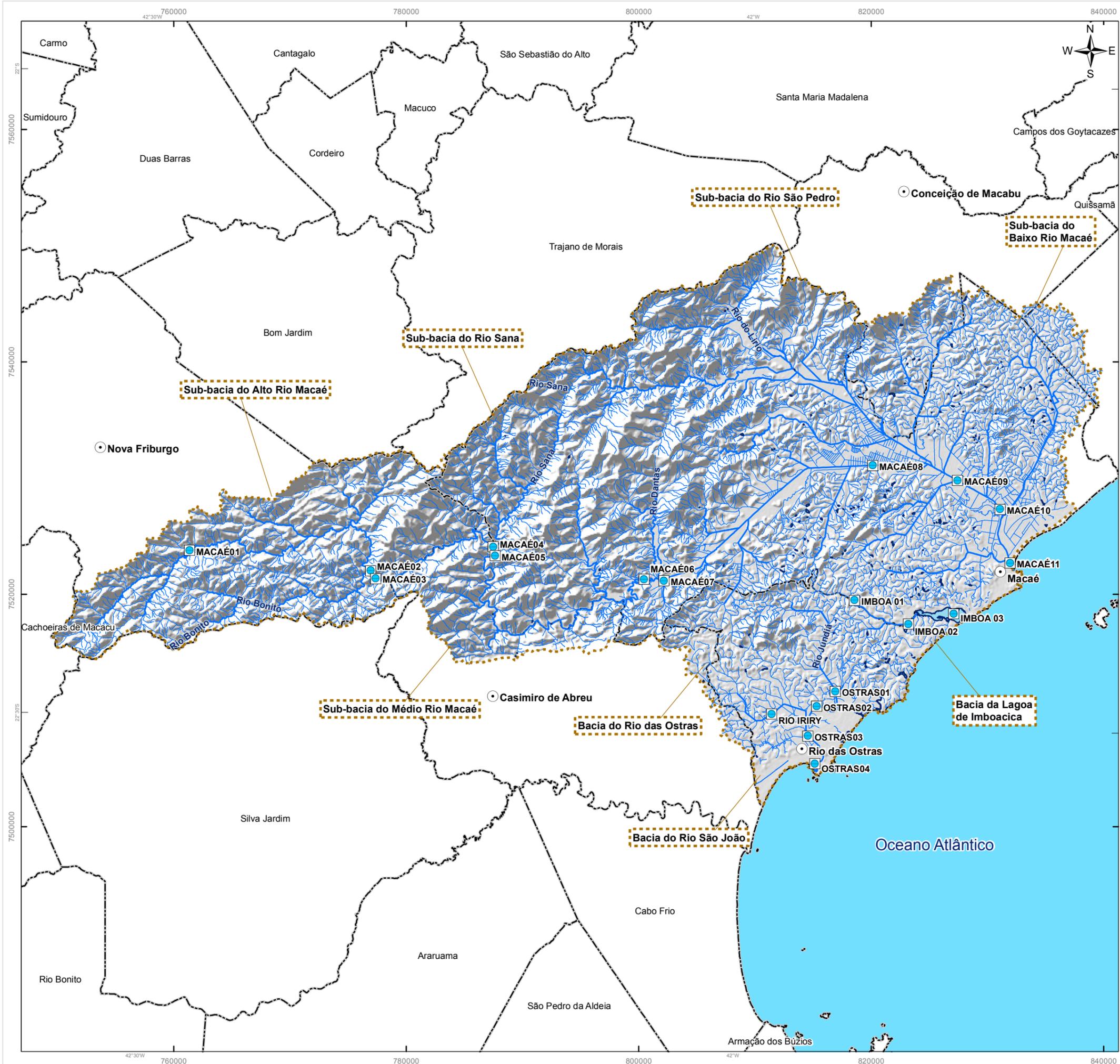
**Informações Cartográficas:**

Sistema de Projeção: Universal Transversa de Mercator  
 Meridiano Central: -45  
 Fuso: 23S  
 Datum: SIRGAS 2000



**Projeto**

**PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA MACAÉ E DAS OSTRAS**



**Figura 2.5 Mapa das Estações Amostrais de Qualidade da Água Superficial Monitoradas pelo Consórcio Macaé-Ostras na RH VIII**

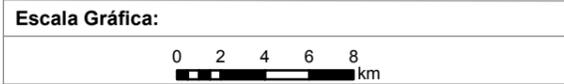
**Legenda**

- Sede dos Municípios
- Pontos das Estações Amostrais da Qualidade da Água do Consórcio Macaé-Ostras
- Hidrografia Principal
- Hidrografia Secundária
- Canal
- Corpo Hídrico
- Limites das Bacias e Sub-Bacias Hidrográficas
- Limite Municipal

**Referências Cartográficas:**

- Limites das Bacias e Sub-Bacias: delimitada de acordo com modelo digital de elevação gerado a partir da base cartográfica altimétrica na escala 1: 50.000 (IBGE/SEA) - disponibilizado pelo INEA/DIMFIS/GEOPEA, 2012;
- Hidrografia: Ortofotos Digitais IBGE/SEA - 2005/2006, escala 1:25.000 disponibilizado pelo INEA/DIMFIS/GEOPEA, 2012;
- Relevo: SRTM/ NASA, 2000;
- Limites Municipais: escala 1:50.000 Fundação CEPERJ, 2010;
- Sedes: escala 1:1.000.000 IBGE, 2010;
- Pontos das Estações Amostrais da Qualidade da Água: Consórcio Macaé/Ostras, 2012.

**Escala numérica em A3:** 1:320.000



**Informações Cartográficas:**

Sistema de Projeção: Universal Transversa de Mercator  
 Meridiano Central: -45  
 Fuso: 23S  
 Datum: SIRGAS 2000



**Projeto**

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA MACAÉ E DAS OSTRAS

## 2.5 Metodologia

A proposta apresentada aqui visa aproveitar da melhor forma possível os pontos de monitoramento de recursos hídricos já existentes e sugere pontos adicionais em função dos objetivos do monitoramento.

Para tanto, considera-se os objetivos da rede de monitoramento proposta para a bacia do rio Macaé, os quais já foram anteriormente mencionados. Em relação ao fornecimento de dados para o sistema de alerta dos eventos extremos, considera-se que o objetivo atualmente já é bem atendido pela rede telemétrica existente no Sistema de Alerta de Cheias do INEA.

Para a escolha dos pontos de monitoramento sugeridos aqui foram considerados, além dos objetivos do monitoramento, outros critérios, descritos em sequência.

### 2.5.1 Critérios para Definição da Rede de Monitoramento

O primeiro critério considerado na elaboração da rede de monitoramento de recursos hídricos foi a necessidade de complementar a rede atualmente existente na Agência Nacional de Águas. A rede em operação sob a responsabilidade da ANA apresenta apenas 3 postos fluviométricos, concentrados numa pequena parte da bacia. Supondo que estes três pontos serão mantidos no futuro próximo, seria necessário complementar esta rede nas áreas em que não existem postos em operação atualmente, como a sub-bacia do rio São Pedro e as porções mais inferiores do rio Macaé.

O segundo critério adotado foi aproveitar, tanto quanto possível, a rede já existente no Sistema de Alerta de Cheias do INEA. O Sistema de Alerta de Cheias conta com mais postos em operação do que a rede da ANA e, além disso, os postos estão muito bem distribuídos na bacia. Entretanto, nos postos da rede telemétrica do INEA não são realizadas medições de vazão. Assim, estes postos cumprem com o papel originalmente proposto, que é o alerta de cheias, o que pode ser feito com base na observação das variações do nível da água. Por outro lado, estes postos não tem séries de dados de vazão, o que impede a sua utilização para estudos relacionados à avaliação da disponibilidade hídrica da bacia.

O terceiro critério utilizado foi a tentativa de identificar locais em que a existência de séries de dados de vazão contribuísse com um maior conhecimento sobre a real disponibilidade de água da bacia. Para isto, o ideal seria que os postos fluviométricos fossem localizados na parte inferior da bacia.

O quarto critério adotado está relacionado a potencial qualidade da curva-chave que poderia ser elaborada no posto fluviométrico. Este critério é importante na bacia do rio Macaé porque há diversos locais em que não é possível estabelecer uma curva-chave confiável, em função de efeitos de remanso ou pela mobilidade do leito. Todo o trecho inferior do rio Macaé, entre a ponte da BR 101 e a foz está sujeito a efeitos de remanso, provocados pela maré. Neste trecho final seria importante instalar um posto fluviométrico, mas não seria possível estabelecer uma curva-chave. Assim, embora este posto pudesse gerar séries de cotas, que poderiam ser utilizadas como base para análises relacionadas às cheias, ele não permitiria uma análise de dados de vazão. Problemas na curva-chave também podem ocorrer em trechos do rio Macaé e do Rio São Pedro que não estão sujeitos ao efeito de remanso, mas nesses trechos o leito apresenta grande mobilidade. Este é o caso de todo o trecho retificado do rio Macaé, desde as imediações da Ponte do Baião, até a foz, e também do rio São Pedro, a jusante de Glicério.

Finalmente, adotou-se como critério adicional a possibilidade de combinar, no mesmo posto, vários tipos de medição. Por exemplo, idealmente os pontos de medição de qualidade de água deveriam ter medições simultâneas de vazão. Isto nem sempre é possível, então uma boa estratégia é realizar as medições de qualidade de água em locais onde existem postos

fluviométricos com uma curva-chave bem definida. Assim, não apenas a concentração, mas sim a carga de poluentes pode ser avaliada.

### 2.5.2 Escolha dos Pontos de Monitoramento

Especificamente, com relação ao monitoramento da qualidade da água da bacia do rio Macaé propõe-se:

- utilizar os pontos de monitoramento fluviométrico em operação no distrito de Macaé de Cima, em São Romão, na barra do Sana, na ponte do Baião e em Severina e São Pedro;
- criar e implementar pontos a montante dos distritos de Sana (rio Sana) e de Glicério (rio São Pedro) e;
- implementar uma estação de monitoramento apenas de qualidade na foz do rio Macaé.

Desta forma ficariam 3 (três) pontos de referência para se verificar a qualidade da água antes de receber a influência dos centros urbanos nos rios Macaé, Sana e São Pedro; 5 (cinco) de impacto, para verificar o efeito após os distritos de Lumiar, Sana, Glicério e Córrego do Ouro; e 1 (um) ponto de entrega, a fim acompanhar da situação de chegada da água ao oceano Atlântico.

Na Bacia Hidrográfica do Rio das Ostras, propõe-se:

- criar dois pontos de monitoramento de referência, um no rio Jundiá (das Ostras), antes da confluência com o rio Iriry e outra no próprio rio Iriry;
- implantar um ponto de monitoramento de impacto no perímetro urbano, no rio Jundiá; e
- um ponto de monitoramento de entrega, na foz do rio das Ostras, onde poderá ser feito apenas o acompanhamento da qualidade da água, sem medição de vazão.

Por fim, na bacia da Lagoa de Imboacica, sugere-se o seguinte:

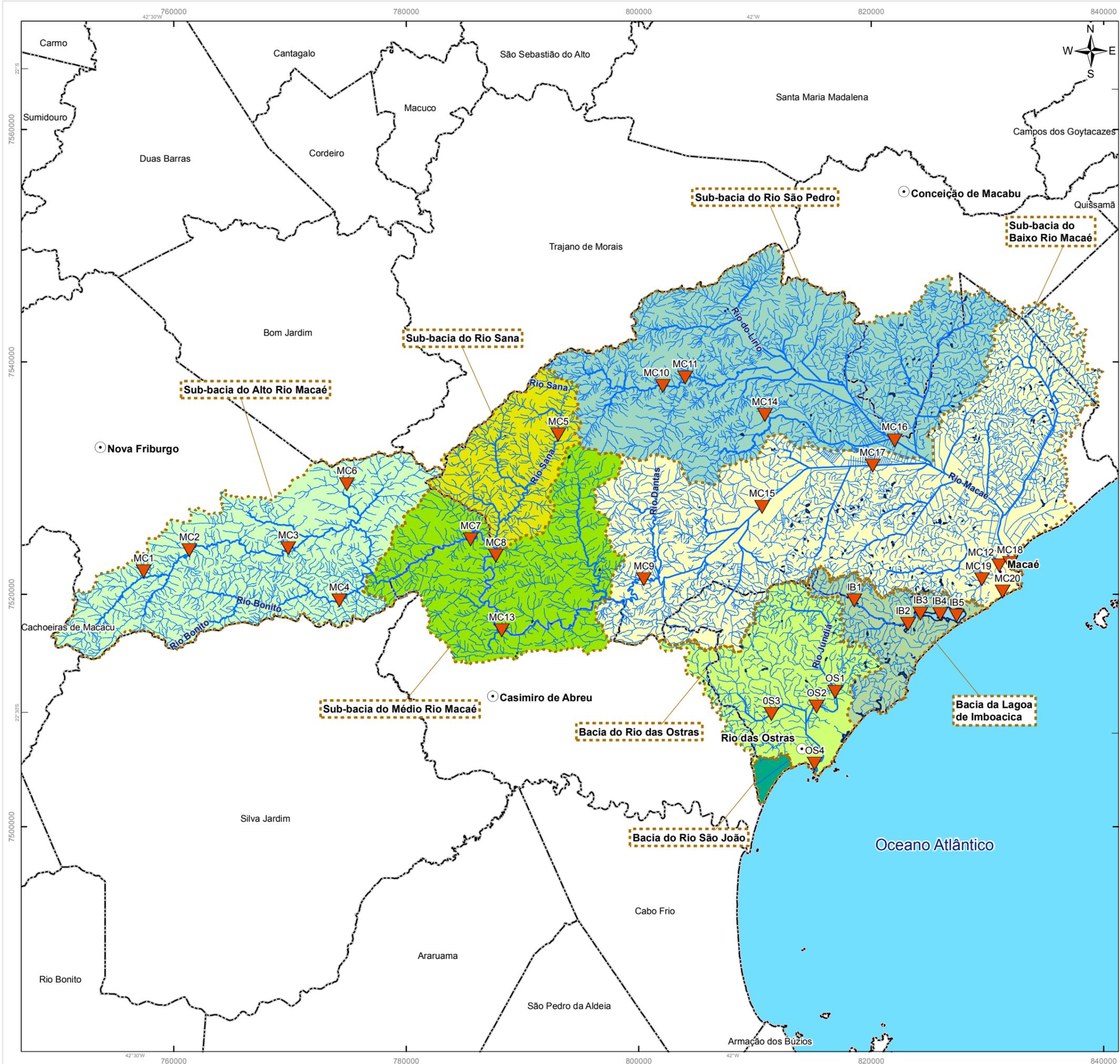
- uma estação monitoramento de referência na região rural (próximo às nascentes);
- uma estação para verificação de impacto, localizada próxima à ponte da RJ 106;
- três pontos de monitoramento na região central da lagoa, como pontos de monitoramento de entrega, atualmente em operação pelo INEA.

A rede de monitoramento de recursos hídricos sugerida é apresentada no Quadro 2.7 e espacializada na Figura 2.6. Como comentado anteriormente, a continuidade da operação dos pontos do INEA, é de fundamental importância dentro da proposta deste plano de monitoramento.

Quadro 2.7: Rede de monitoramento multiobjetivo proposta - RH VIII\*.

Código	Nome	Nível Diário	Vazão	Qualidade	Chuva Diária	Telemetria de nível	Telemetria de chuva	Latitude	Longitude
MC1	Faz. São João – Bacia do Rio Macaé				X			22° 23' 20" S	42° 29' 59" W
MC2	Macaé de Cima – Bacia do Rio Macaé	X	X	P		X	X	22° 22' 19" S	42° 27' 43" W
MC3	Galdinópolis – Bacia do Rio Macaé	X	X			X	X	22°22'08,70"S	42°22'46,00"W
MC4	Piller – Bacia do Rio Macaé	X	X			X	X	22°24'32,7"S	42°20'09,8"W
MC5	Cabeceira do Sana – Bacia do Rio Macaé				P			22° 16 37 S	42° 09 21 W
MC6	Montante do Distrito de Sana – Bacia do Rio Macaé		P	P				22° 19' 06" S	42° 19' 53" W
MC7	São Romão – Bacia do Rio Macaé		P	P		X		22° 21' 34" S	42° 13' 38" W
MC8	Barra do Sana – Bacia do Rio Macaé		P	P		X	X	22°22'18,65"S	42°12'21,33"W
MC9	Ponte do Baião – Bacia do Rio Macaé	P	P	P		X	X	22° 23' 17" S	42° 04' 56" W
MC10	Glicério Montante – Bacia do Rio Macaé		P	P				22° 14' 15" S	42° 04' 10" W
MC11	Glicério – Bacia do Rio Macaé	P	P		P	X	X	22°13'50,3"S	42°03'03,5"W
MC12	Frade – Bacia do Rio Macaé				P		X	22°22'18,00"S	41°47'08,58"W
MC13	Cachoeiro do Macaé – Bacia do Rio Macaé	P	P		P			22° 25' 48" S	42° 12' 00" W
MC14	Faz. Oratório – Bacia do Rio Macaé				X			22° 15' 32"	41° 59' 02" W
MC15	Fazenda Airis – Bacia do Rio Macaé					X	X	22°19'47,51"S	41°59'04,84"W
MC16	São Pedro (Ponto INEA SP0050) – Bacia do Rio Macaé	P	P	X		X	X	22°16'34,82"S	41°52'31,25"W
MC17	Macaé - Severina (Ponto INEA MC002) – Bacia do Rio Macaé			X				22° 17' 46" S	41° 53' 36" W
MC18	Foz Macaé – Bacia do Rio Macaé			P				22° 22' 11" S	41° 46' 37" W
MC19	Macaé (INMET) – Bacia do Rio Macaé				X		X	22° 22' 58" S	41° 48' 00" W
MC20	Praia do Campista – Bacia do Rio Macaé						X	22°23'30,68"S	41°46'56,68"W
OS1	Jundiá Referência – Bacia do Rio das Ostras			P				22° 28' 20" S	41° 55' 14" W
OS2	Jundiá Impacto – Bacia do Rio das Ostras			P				22° 29' 03" S	41° 56' 09" W
OS3	Iriy – Bacia do Rio das Ostras			P				22° 29' 26" S	41° 58' 24" W
OS4	Ostras Foz – Bacia do Rio das Ostras			P				22° 31' 43" S	41° 56' 11" W
IB1	Imboacica Referência – Bacia da Lagoa de Imboacica			P				22° 24' 04" S	41° 54' 22" W
IB2	Imboacica Impacto – Bacia da Lagoa de Imboacica			P				22° 25' 07" S	41° 51' 39" W
IB3	Imboacica Entrega 1 (Ponto INEA IB0010) – Bacia da Lagoa de Imboacica			X				22° 24' 37" S	41° 51' 2,80" W
IB4	Imboacica Entrega 2 (Ponto INEA IB0020) – Bacia da Lagoa de Imboacica			X				22° 24' 38" S	41° 50' 2,41" W
IB5	Imboacica Entrega 3 (Ponto INEA IB0030) – Bacia da Lagoa de Imboacica			X				22°24'41,36"S	41°49'13,38"W

\* Nos campos marcados com X já existe operação atualmente; nos campos marcados com P é proposta a operação adicional.



**Figura 2.6 Rede de Monitoramento Multiobjetivo Proposta**

**Legenda**

- Sede dos Municípios
- ▼ Rede de Monitoramento Proposta
- Hidrografia Principal
- Hidrografia Secundária
- Limites das Bacias e Sub-Bacias Hidrográficas
- Corpo Hídrico
- Limite Municipal

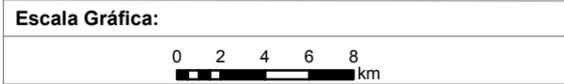
**Quadro da Rede de Monitoramento Proposta**

Código	Nome	Nível Diário	Vazão	Qualidade	Chuva Diária	Telemetria de nível	Telemetria de chuva
MC1	Faz. São João – Bacia do Rio Macaé	-	-	-	X	-	-
MC2	Macaé de Cima – Bacia do Rio Macaé	X	X	P	-	X	X
MC3	Galdinópolis – Bacia do Rio Macaé	X	X	-	-	X	X
MC4	Pilar – Bacia do Rio Macaé	X	X	-	-	X	X
MC5	Cabeceira do Sana – Bacia do Rio Macaé	-	-	-	P	-	-
MC6	Monte do Distrito de Sana – Bacia do Rio Macaé	-	P	P	-	-	-
MC7	São Romão – Bacia do Rio Macaé	-	P	P	-	X	-
MC8	Barra do Sana – Bacia do Rio Macaé	-	P	P	-	X	X
MC9	Ponte do Baixo – Bacia do Rio Macaé	P	P	P	-	X	X
MC10	Glicério Monte – Bacia do Rio Macaé	-	P	P	-	-	-
MC11	Glicério – Bacia do Rio Macaé	P	P	-	P	X	X
MC12	Frade – Bacia do Rio Macaé	-	-	-	P	-	X
MC13	Cachoeiro do Macaé – Bacia do Rio Macaé	P	P	-	P	-	-
MC14	Faz. Oratório – Bacia do Rio Macaé	-	-	-	X	-	-
MC15	Fazenda Airis – Bacia do Rio Macaé	-	-	-	-	X	X
MC16	São Pedro (Ponto INEA SP0050) – Bacia do Rio Macaé	P	P	X	-	X	X
MC17	Macaé – Severina (Ponto INEA MC002) – Bacia do Rio Macaé	-	-	X	-	-	-
MC18	Foz Macaé – Bacia do Rio Macaé	-	-	P	-	-	-
MC19	Macaé (NMET) – Bacia do Rio Macaé	-	-	-	X	-	X
MC20	Praia do Campista – Bacia do Rio Macaé	-	-	-	-	-	X
OS1	Jundiá Referência – Bacia do Rio das Ostras	-	-	P	-	-	-
OS2	Jundiá Impacto – Bacia do Rio das Ostras	-	-	P	-	-	-
OS3	Iry – Bacia do Rio das Ostras	-	-	P	-	-	-
OS4	Ostras Foz – Bacia do Rio das Ostras	-	-	P	-	-	-
IB1	Imboassica Referência – Bacia da Lagoa de Imboassica	-	-	P	-	-	-
IB2	Imboassica Impacto – Bacia da Lagoa de Imboassica	-	-	P	-	-	-
IB3	Imboassica Entrega 1 (Ponto INEA IB0010) – Bacia da Lagoa de Imboassica	-	-	X	-	-	-
IB4	Imboassica Entrega 2 (Ponto INEA IB0020) – Bacia da Lagoa de Imboassica	-	-	X	-	-	-
IB5	Imboassica Entrega 3 (Ponto INEA IB0030) – Bacia da Lagoa de Imboassica	-	-	X	-	-	-

**Referências Cartográficas:**

- Limites das Bacias e Sub-Bacias: delimitada de acordo com modelo digital de elevação gerado a partir da base cartográfica altimétrica na escala 1: 25.000 (dados intermediários) - (IBGE/SEA) - disponibilizado pelo INEA/DIMFIS/GEOPEA, 2012;
- Hidrografia: Ortofotos Digitais IBGE/SEA - 2005/2006, escala 1:25.000 (dados intermediários) disponibilizado pelo INEA/DIMFIS/GEOPEA, 2012;
- Limites Municipais: escala 1:50.000 Fundação CEPERJ, 2010;
- Sedes: escala 1:1.000.000 IBGE, 2010;
- Rede de Monitoramento Proposta: Consórcio Macaé/Ostras, 2012.

**Escala numérica em A3:** 1:320.000



**Informações Cartográficas:**

Sistema de Projeção: Universal Transversa de Mercator  
 Meridiano Central: -45  
 Fuso: 23S  
 Datum: SIRGAS 2000



**Projeto**

**PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA MACAÉ E DAS OSTRAS**

Consórcio MACAÉ OSTRAS:

### 2.5.3 Descrição dos Pontos de Monitoramento

Ao todo, foi proposta uma rede de monitoramento multiobjetivo (níveis, vazões, qualidade, chuvas, telemetria de níveis e de chuvas), composta por um total 29 pontos, sendo 20 localizados na Bacia do Rio Macaé, 4 na Bacia do Rio das Ostras e 5 na Bacia da Lagoa de Imboacica. Especificamente, serão 7 pontos para níveis, 11 para vazões, 18 para qualidade, 7 para chuvas, 9 para telemetria de níveis e 9 para telemetria de chuvas.

Os parâmetros propostos para o monitoramento da qualidade da água na Região Hidrográfica VIII são os seguintes:

- Físico-químicos: temperatura, turbidez, sólidos totais, cor, condutividade elétrica, salinidade, cloretos, oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO<sub>5,20</sub>), carbono orgânico total (COT), fósforo total, ortofosfato, nitrogênio total, amônia, nitrato, nitrito, clorofila-a;
- Biológicos: coliformes totais e termotolerantes, densidades de fitoplâncton e de cianobactérias;
- Metais: Al, Cd, Hg, Mg, Mn, Pb, Cu, Cr, Fe, Ni, Zn;
- Defensivos agrícolas/pesticidas: cianetos, endrin, malation, paration, DDT (pp' DDD + pp' DDE + pp' DDT).

No arranjo interinstitucional relativo a qualidade, deverão ser incluídos aspectos relativos a padronização de procedimentos (parâmetros, frequência de amostragem, métodos de preservação e de análises, alimentação do banco de dados, etc.).

Os aspectos relacionados com a definição de cada ponto de monitoramento são detalhados no Quadro 2.8.

Quadro 2.8: Estações amostrais propostas para monitoramento multiobjetivo na RH VIII.

EAs	Descrição
Fazenda São João - MC1	O posto Fazenda Oratório é um posto pluviométrico sob responsabilidade da ANA, e que está atualmente em operação. Recomenda-se manter a operação atual deste posto.
Posto Macaé de Cima - MC2	Este posto já existe como um posto fluviométrico da ANA, operado pela CPRM, com um longo período de medições de vazão. Nos anos mais recentes também há medições de qualidade da água, embora os parâmetros avaliados sejam somente temperatura da água, turbidez, pH, condutividade elétrica e oxigênio dissolvido. Aqui propõe-se uma estação de monitoramento da qualidade da água com uma abrangência maior de parâmetros. Um dos motivos para manter este posto em operação é a longa série de dados já existente. A continuidade das medições pode permitir análises estatísticas aprofundadas, como a análise de tendências na série hidrológica de vazões médias, mínimas e máximas. Outro aspecto interessante deste posto é que a bacia hidrográfica a montante é quase completamente ocupada por floresta. Não há aglomerações urbanas nem áreas de agricultura a montante do posto fluviométrico. Por este motivo este posto serve como uma referência para os estudos de qualidade de água, representando a condição de baixo impacto.
Galdinópolis - MC3	Este posto também já existe como um posto fluviométrico da ANA, e também apresenta uma longa série de dados de vazão. Atualmente é o posto fluviométrico da bacia do rio Macaé que drena a maior área, constituindo importante base para as estimativas de disponibilidade hídrica na região. Assim como o posto de Macaé de Cima, o posto Galdinópolis é operado pela CPRM e vem tendo medições de qualidade da água nos anos recentes, porém com um número restrito de parâmetros avaliados, conforme o posto de Macaé de Cima. De forma semelhante ao caso do posto anterior, a continuidade das medições em Galdinópolis pode permitir análises estatísticas aprofundadas, como a análise de tendências na série hidrológica de vazões médias, mínimas e máximas.

EAs	Descrição
Piller - MC4	O posto fluviométrico Piller já existe e está em operação sob responsabilidade da ANA. Este posto possui uma série de dados de vazão longa e, mais recentemente também possui dados de qualidade de água. Este posto deve ser mantido em função da qualidade da série de dados e porque, assim como o posto Macaé de Cima, representa uma condição de qualidade de água pouco perturbada pela ocupação antrópica.
Cabeceira do Sana - MC5	A instalação de um posto de monitoramento de precipitação na região das cabeceiras do rio Sana é recomendada em função da baixa disponibilidade de dados de precipitação na região serrana. Ao mesmo tempo, é recomendada a instalação de um posto de monitoramento de parâmetros de qualidade de água neste local, que deve estar localizado a montante da maior aglomeração urbana.
Montante do Distrito de Sana - MC6	Este é um ponto de referência que permitirá o monitoramento da qualidade da água no rio Sana antes dos impactos causados pelo distrito.
São Romão - MC7	Este posto faz parte do Sistema de Alerta de Cheias do INEA. Atualmente este posto conta com medições automáticas de nível da água que são transmitidas por telemetria. Recomenda-se que, além de ser utilizado como base para o alerta de cheias, o posto São Romão seja utilizado para medições de qualidade de água, porque permite caracterizar a situação da qualidade da água do rio Macaé a jusante das localidades de Lumiar e Cascata, e a montante da confluência com o Rio Sana.
Barra do Sana - MC8	Este posto também faz parte do Sistema de Alerta de Cheias do INEA. Atualmente este posto conta com medições automáticas de nível da água e precipitação que são transmitidas por telemetria. Recomenda-se manter a operação deste posto na forma atual. Este posto não é adequado para medição de parâmetros de qualidade de água porque está localizado imediatamente a jusante da confluência dos rios Macaé e Sana, permitindo o acompanhamento do impacto causado pelas águas do rio Sana no rio Macaé.
Ponte do Baião - MC9	Este posto também faz parte do Sistema de Alerta de Cheias do INEA. Atualmente este posto conta com medições automáticas de nível da água e precipitação que são transmitidas por telemetria. Recomenda-se que neste posto passem a ser realizadas medições periódicas de vazão para a elaboração de uma curva-chave, além de medições de nível da água duas vezes por dia, como nos postos fluviométricos convencionais da ANA. Além disso, recomenda-se que passem a ser realizadas medições de qualidade da água, pois possibilitaria o acompanhamento da situação no percurso médio do rio. O posto Ponte do Baião consta do banco de dados da ANA sob o código 59137100, e teve monitoramento de cotas durante a década de 1970. Entretanto não houve continuidade das medições. É possível que o posto tenha sido extinto em função da dificuldade em estabelecer uma curva-chave confiável, porque neste trecho o rio Macaé apresenta o leito arenoso, com a formação de bancos de areia.
Glicério Montante - MC10	Tem como finalidade o monitoramento das condições de qualidade da água antes dos impactos sofridos no núcleo urbano de Glicério. É um ponto de referência para efeitos de comparações no que se refere ao nível de impacto que o rio São Pedro sofre a jusante.
Glicério - MC11	Este posto também faz parte do Sistema de Alerta de Cheias do INEA. Atualmente este posto conta com medições automáticas de nível da água e precipitação, que são transmitidas por telemetria. Recomenda-se que neste posto passem a ser realizadas medições periódicas de vazão para a elaboração de uma curva-chave, além de medições de nível da água duas vezes por dia, como nos postos fluviométricos convencionais da ANA. No posto Glicério também é recomendada a medição da precipitação com um pluviômetro convencional, uma vez por dia, além da medição automática de 15 em 15 minutos, realizada atualmente.
Frade - MC12	Este posto também faz parte do Sistema de Alerta de Cheias do INEA, porém só são realizadas medições de precipitação. As coordenadas espaciais deste posto divulgadas pelo INEA estão, possivelmente, com um erro. Recomenda-se que, além da medição automática de precipitação, seja realizada a medição da precipitação com um pluviômetro convencional, uma vez por dia. Isto permitiria estimar a precipitação em uma área relativamente mal monitorada da cabeceira do rio São Pedro.

EAs	Descrição
Cachoeiro do Macaé - MC13	<p>A instalação de um posto fluviométrico no rio Macaé, próximo à localidade de Cachoeiro do Macaé, é recomendada em função das características da área de drenagem e da morfologia do leito neste trecho. Além disso, o local tem fácil acesso rodoviário.</p> <p>O trecho do rio Macaé próximo ao Cachoeiro de Macaé apresenta o leito rochoso e relativamente estável, o que favorece a elaboração de uma curva-chave relativamente estável. Ao mesmo tempo, a área de drenagem da bacia do rio Macaé neste local (cerca de 500 Km<sup>2</sup>) é significativamente maior do que nos postos sob responsabilidade da ANA atualmente em operação na bacia (da ordem de 100 km<sup>2</sup>). Isto permitiria uma boa estimativa da disponibilidade hídrica da bacia a partir das medições de vazão neste local.</p> <p>Por estes motivos recomenda-se que seja instalado um posto fluviométrico no trecho do Cachoeiro do Macaé, com medições periódicas de vazão para elaboração de curva-chave. Além disso, recomenda-se a instalação de um posto pluviométrico convencional no mesmo local.</p>
Fazenda Oratório - MC14	O posto Fazenda Oratório é um posto pluviométrico sob responsabilidade da ANA, e que está atualmente em operação. Recomenda-se manter a operação atual deste posto.
Fazenda Airis - MC15	Este posto também faz parte do Sistema de Alerta de Cheias do INEA. Atualmente este posto conta com medições automáticas de nível da água e precipitação que são transmitidas por telemetria. Recomenda-se manter a operação deste posto na forma atual.
São Pedro - MC16	<p>Este posto também faz parte do Sistema de Alerta de Cheias do INEA. Atualmente este posto conta com medições automáticas de nível da água e precipitação que são transmitidas por telemetria. Recomenda-se que neste posto passem a ser realizadas medições periódicas de vazão para a elaboração de uma curva-chave, além de medições de nível da água duas vezes por dia, como nos postos fluviométricos convencionais da ANA. Em relação ao monitoramento da qualidade da água, este é um ponto em operação pelo INEA (Ponto INEA SP0050).</p> <p>Não é certo que as medições de vazão permitam gerar uma curva-chave confiável neste local, em função de possíveis efeitos de remanso e de instabilidade do leito do rio. Entretanto, caso a elaboração de uma curva-chave seja bem sucedida, as medições permitirão conhecer melhor a disponibilidade hídrica do rio São Pedro.</p>
Macaé-Severina - MC17	Este ponto de monitoramento de qualidade da água é atualmente monitorado pelo INEA, com amostragens semestrais. É um ponto que possibilita a verificação das condições do Macaé antes influência das marés, e que existe captação de água para abastecimento das Instalações da Petrobrás e da UTE Norte Fluminense. Está localizado próximo à ponte da BR 101 e é um ponto de monitoramento da qualidade da água em operação por parte do INEA, o ponto MC002, com amostragens semestrais.
Foz Macaé - MC18	É um ponto de monitoramento que possibilitará o acompanhamento da situação de entrega das águas do Macaé ao Oceano Atlântico. Permitirá, além da verificação dos impactos finais, o acompanhamento dos níveis de influência nas condições de balneabilidade das praias próximas à foz do rio Macaé.
Macaé (INMET) - MC19	O posto Macaé do INMET é um posto meteorológico com medições convencionais e automáticas, operado pelo Instituto Nacional de Meteorologia, e que está atualmente em operação. Recomenda-se manter a operação atual deste posto.
Praia do Campista - MC20	Este posto também faz parte do Sistema de Alerta de Cheias do INEA, porém só são realizadas medições de precipitação. Recomenda-se que a operação atual seja mantida sem alteração.
Jundiá Referência - OS1	É um ponto de referência, na bacia do rio das Ostras, que permitirá o acompanhamento das condições de qualidade da água antes do rio Jundiá sofrer os impactos da zona urbana da Cidade de Rio das Ostras.
Jundiá Impacto - OS2	Este ponto de monitoramento da qualidade da água está disposto dentro dos locais de influência antrópica urbanos, permitindo o acompanhamento dos impactos.
Iriy - OS3	O ponto Iriy é um ponto de referência, localizado em zona rural, que permitirá a complementação de dados de qualidade para um melhor diagnóstico das condições da bacia do Ostras.
Ostras Foz - OS4	O ponto proposto na foz do rio das Ostras contribuirá para o acompanhamento das condições de entrega das água ao Oceano Atlântico.
Imboacica Referência - IB1	Este é um ponto de referência, que permitira o monitoramento das condições das nascentes do rio Imboacica.

EAs	Descrição
Imboacica Impacto - IB2	É um ponto de impacto localizado na entrada da Lagoa de Imboacica. Este ponto está situado em uma região em que estão instaladas diversas empresas ligadas, principalmente à prestação de serviços, para o setor petrolífero. Possui também influência de esgotos sanitários de áreas urbanas circunvizinhas.
Imboacica Entrega 1 - IB3, Imboacica Entrega 2 - IB4 e Imboacica Entrega 3 - IB5	São pontos atualmente monitorados pelo INEA e estão distribuídos dentro da lagoa de Imboacica, as amostragens são semestrais.

## 2.6 Cronograma de Execução

Atualmente, o monitoramento do INEA na RH VIII é realizado com uma frequência semestral, no entanto recomenda-se que, com o tempo, esta frequência passe a ser trimestral.

## 2.7 Relação deste Programa com outros Programas de Ação

O programa referente à implantação da rede de monitoramento de recursos hídricos e alerta de cheias apresenta correlação com diversos outros planos, tais como:

- Sistema de Informação sobre Recursos Hídricos;
- Cadastro de usuários de água, outorga de direitos de uso vinculada ao alcance gradual de índices de eficiência no uso e fiscalização;
- Outorga de lançamento de poluentes no meio hídrico;
- Proposta de intervenções estruturais visando ao controle de cheias;
- Proposta de intervenções não estruturais visando à mitigação dos impactos das cheias.

## 2.8 Instituições Envolvidas

As instituições envolvidas na implantação de monitoramento de recursos hídricos e alerta de cheias são:

- INEA – Instituto Estadual do Ambiente;
- CBH Macaé-Ostras – Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Macaé e das Ostras;
- ANA – Agência Nacional de Águas;
- CEDAE – Companhia Estadual de Águas e Esgotos;
- Sistema Intermunicipal Casimiro/Rio das Ostras;
- Petrobrás;
- Usina Termelétrica Mário Lago,
- Usina Termelétrica Norte Fluminense;
- CAENF - SAAE.

## 2.9 Estimativa de custos e profissionais envolvidos

Para cada estação de monitoramento de qualidade da água superficial são estimados custos da ordem de R\$ 2.500,00 (dois mil e quinhentos reais) por data monitorada. No entanto, é importante ressaltar que a estimativa de valores pode variar em função do tempo.

Quadro 2.9: Custos por período monitorado nas Bacias dos rios Macaé, das Ostras e da Lagoa de Imboacica (qualidade da água superficial).

Bacia Monitorada	Número de Pontos	Custos Estimados (R\$)
Bacia do Rio Macaé	09	22.500,00
Bacia do Rio das Ostras	04	10.000,00
Bacia da Lagoa de Imboacica	05	12.500,00
<b>Total trimestral</b>	<b>18</b>	<b>45.000,00</b>
<b>Total anual</b>		<b>R\$ 180.000,00</b>

Os custos estimados para instalação e operação da rede de monitoramento quantitativo das águas superficiais foram estabelecidos por tipo de equipamento, variável monitorada e período de monitoramento. O valor total a ser investido nas instalações é da ordem de R\$ 124.000,00 (cento e vinte e quatro mil reais). O custo da operação e manutenção trimestral da rede sugerida é da ordem de R\$ 16.200,00 (dezesesseis mil e duzentos reais).

Quadro 2.10: Custos por equipamento e campanha de monitoramento quantitativo superficial nas Bacias dos rios Macaé e das Ostras.

Bacia Monitorada	Instalação Equipamentos	Operação Trimestral	Custo Estimado (R\$)	
			Equipamentos	Operação
Cabeceira do Sana – Bacia do Rio Macaé	Pluviógrafo	Precipitação	16.000,00	1.200,00
Montante do Distrito de Sana – Bacia do Rio Macaé		Vazão	0	1.600,00
São Romão – Bacia do Rio Macaé		Vazão	0	1.600,00
Barra do Sana – Bacia do Rio Macaé		Vazão	0	1.600,00
Ponte do Baião – Bacia do Rio Macaé	Linígrafo	Níveis/Vazão	22.000,00	1.800,00
Glicério Montante – Bacia do Rio Macaé		Vazão	0	1.600,00
Glicério – Bacia do Rio Macaé	Linígrafo/Pluviógrafo	Níveis/Vazão	24.000,00	1.800,00
Frade – Bacia do Rio Macaé	Pluviógrafo	Precipitação	16.000,00	1.200,00
Cachoeiro do Macaé – Bacia do Rio Macaé	Linígrafo/Pluviógrafo	Níveis/Vazão/ Precipitação	24.000,00	2.000,00
São Pedro (Ponto INEA SP0050) – Bacia do Rio Macaé	Linígrafo	Níveis/Vazão	22.000,00	1.800,00
<b>Total trimestral</b>			124.000	16.200
<b>Total anual</b>				64.800,00

### 2.9.1 Resumos dos custos:

Custos do monitoramento quantitativo: Investimento: R\$ 124.000; anual: R\$ 64.800

Custos anual do monitoramento qualitativo: R\$ 180.000

Custo total de investimento: R\$ 124.000

Custo anual: R\$ 244.800

## PRH-Macaé/Ostras - FICHA RESUMO

### Programa de Ação A3:

Plataforma de Geoprocessamento da RH VIII

#### Justificativa:

O rápido desenvolvimento das informações que podem ser aplicadas em sistemas de informações geográficas gera um descompasso entre desejos e possibilidades de forma cada vez mais marcante. O acesso a SIGs de acesso público, como o Google Earth e similares, por exemplo, pode levar a conclusões equivocadas sobre a precisão e atualidade de muitas informações. Por outro lado, o desenvolvimento de capacidade de processamento pode ser limitado pela qualidade das informações facilmente disponíveis, notadamente no campo do sensoriamento remoto.

O Comitê de Bacia, enquanto órgão de Estado e apoiado pela sua Agência ou delegatária, assumirá cada vez mais o protagonismo da gestão das águas, influenciando, por consequência, na gestão do território, no desenvolvimento de atividades econômicas e no cotidiano de comunidades. As suas decisões e discussões dependerão, cada vez mais, da existência de informações com qualidade adequada para as intervenções necessárias ou desejáveis.

Para isso, a existência de uma plataforma de informações que possam ser trabalhadas em ambientes SIG pode viabilizar a obtenção de dados, indicadores, taxas, velocidades de incremento e decréscimo de parâmetros, espacialização de processos, entre outras possibilidades desses ambientes. A implantação isolada das ferramentas mais atuais, com custos que superam os milhares de reais por km<sup>2</sup>, seria inviável para o horizonte de arrecadação do Comitê Macaé – Ostras, mas a abertura deste espaço de articulação com as instituições detentoras ou produtoras de informações pode viabilizar uma base atualizada e adequada para intervenções e diferentes escalas, compondo um acervo com contribuições de instituições locais, estaduais e federais.

#### Objetivos:

Este programa consiste basicamente na montagem de uma plataforma comum de informações que possam ser utilizadas em uma base de informações geográficas, com o objetivo de facilitar a identificação e localização de áreas prioritárias e ações em escala apropriada para intervenções necessárias e desejáveis na RH VIII.

#### Descrição Sucinta:

A montagem da plataforma exigirá inicialmente a definição de um espaço físico específico, que poderá ser duplicado, sendo um localizado na parte alta e outro na parte baixa da bacia para facilitar o acesso pessoal aos arquivos. Esses locais devem possuir boa conexão com a internet para viabilizar o acesso remoto.

Definido os locais, será necessária a implantação de um servidor para gerenciar os acessos e o carregamento e descarregamento dos arquivos. Com a disponibilidade dos equipamentos, a plataforma deve ser programada e alimentada com as informações disponíveis no momento, sendo sua alimentação uma rotina a ser mantida de forma constante e permanente.

<b>Anos de Implementação:</b> Permanente		<b>Prioridade:</b> Alta
<b>Estimativa de Custos:</b>	Investimento: R\$ 110.000 Anual: R\$ 30.000	<b>Horizonte de Implementação:</b> 2017

**Instituições Responsáveis e Intervenientes:** CBH Macaé e das Ostras Escola EJMC, INEA, APA Macaé de Cima, Agência Nacional de Águas. IF Macaé e UFF – Campus Nova Friburgo. ONGs. Ministério da Agricultura. Ministério do Meio Ambiente. IBGE. , Casa dos Saberes e Grupo de Pesquisa SINAI S CPDA UFRRJ. CEDRO – cooperativa de consultoria, projetos e serviços em desenvolvimento sustentável.

## 3 A3. PLATAFORMA DE GEOPROCESSAMENTO DA RH VIII

### 3.1 Objetivo

Este programa consiste basicamente na montagem de uma plataforma comum de informações que possam ser utilizadas em uma base de informações geográficas, com o objetivo de facilitar a identificação e localização de áreas prioritárias e ações em escala apropriada para intervenções necessárias e desejáveis na RH VIII.

### 3.2 Justificativa

O rápido desenvolvimento das informações que podem ser aplicadas em sistemas de informações geográficas gera um descompasso entre desejos e possibilidades de forma cada vez mais marcante. O acesso a SIGs de acesso público, como o Google Earth e similares, por exemplo, pode levar a conclusões equivocadas sobre a precisão e atualidade de muitas informações. Por outro lado, o desenvolvimento de capacidade de processamento pode ser limitado pela qualidade das informações facilmente disponíveis, notadamente no campo do sensoriamento remoto.

O Comitê de Bacia, enquanto órgão de Estado e apoiado pela sua Agência ou delegatária, assumirá cada vez mais o protagonismo da gestão das águas, influenciando, por consequência, na gestão do território, no desenvolvimento de atividades econômicas e no cotidiano de comunidades. As suas decisões e discussões dependerão, cada vez mais, da existência de informações com qualidade adequada para as intervenções necessárias ou desejáveis.

Para isso, a existência de uma plataforma de informações que possam ser trabalhadas em ambientes SIG pode viabilizar a obtenção de dados, indicadores, taxas, velocidades de incremento e decréscimo de parâmetros, espacialização de processos, entre outras possibilidades desses ambientes. A implantação isolada das ferramentas mais atuais, com custos que superam os milhares de reais por km<sup>2</sup>, seria inviável para o horizonte de arrecadação do Comitê Macaé/Ostras, mas a abertura deste espaço de articulação com as instituições detentoras ou produtoras de informações pode viabilizar uma base atualizada e adequada para intervenções e diferentes escalas, compondo um acervo com contribuições de instituições locais, estaduais e federais.

### 3.3 Prazo de Execução

A montagem de uma plataforma como a proposta não tem prazo definido, pois pressupõe a ação colaborativa entre diversas instituições. O programa deve ter duração indefinida, sendo aconselhável rever a sua execução em intervalo não superior a três anos.

A prioridade deste Programa foi indicada como média.

### 3.4 Descrição

A montagem da plataforma exigirá inicialmente a definição de um espaço físico específico, que poderá ser duplicado, sendo um localizado na parte alta e outro na parte baixa da bacia para facilitar o acesso pessoal aos arquivos. Esses locais devem possuir boa conexão com a internet para viabilizar o acesso remoto.

Definido os locais, será necessária a implantação de um servidor para gerenciar os acessos e o carregamento e descarregamento dos arquivos. Com a disponibilidade dos equipamentos, a plataforma deve ser programada e alimentada com as informações disponíveis no momento, sendo sua alimentação uma rotina a ser mantida de forma constante e permanente.

### 3.5 Estimativa de Custos

Para definir os custos, foram considerados os valores necessários para construir a plataforma e relativos aos equipamentos e serviços necessários, mas não foram consideradas aquisições de imagens e outros elementos de interesse, sendo que essas informações serão buscadas de forma gratuita por parcerias, convênios e cessão.

Os custos de dois servidores com no-break foi estimado em R\$ 50 mil. A programação da plataforma em linguagem a ser definida foi estimada em R\$ 60 mil. A manutenção da plataforma e controle de acessos e estatística foi orçado em R\$ 2.500 mensais, ou R\$ 30 mil anuais.

Resumo:

- Investimento: R\$ 110.000
- Custo anual: R\$ 30.000

### 3.6 Instituições Responsáveis e Intervenientes:

CBH Macaé e das Ostras Escola EJMC, INEA, APA Macaé de Cima, Agência Nacional de Águas. IF Macaé e UFF – Campus Nova Friburgo. ONGs. Ministério da Agricultura. Ministério do Meio Ambiente. IBGE. , Casa dos Saberes e Grupo de Pesquisa SINAIS CPDA UFRRJ. CEDRO – cooperativa de consultoria, projetos e serviços em desenvolvimento sustentável.

## PRH-Macaé/Ostras - FICHA RESUMO

### Programa de Ação A3:

Plataforma de Geoprocessamento da RH VIII

#### Justificativa:

O rápido desenvolvimento das informações que podem ser aplicadas em sistemas de informações geográficas gera um descompasso entre desejos e possibilidades de forma cada vez mais marcante. O acesso a SIGs de acesso público, como o Google Earth e similares, por exemplo, pode levar a conclusões equivocadas sobre a precisão e atualidade de muitas informações. Por outro lado, o desenvolvimento de capacidade de processamento pode ser limitado pela qualidade das informações facilmente disponíveis, notadamente no campo do sensoriamento remoto.

O Comitê de Bacia, enquanto órgão de Estado e apoiado pela sua Agência ou delegatária, assumirá cada vez mais o protagonismo da gestão das águas, influenciando, por consequência, na gestão do território, no desenvolvimento de atividades econômicas e no cotidiano de comunidades. As suas decisões e discussões dependerão, cada vez mais, da existência de informações com qualidade adequada para as intervenções necessárias ou desejáveis.

Para isso, a existência de uma plataforma de informações que possam ser trabalhadas em ambientes SIG pode viabilizar a obtenção de dados, indicadores, taxas, velocidades de incremento e decréscimo de parâmetros, espacialização de processos, entre outras possibilidades desses ambientes. A implantação isolada das ferramentas mais atuais, com custos que superam os milhares de reais por km<sup>2</sup>, seria inviável para o horizonte de arrecadação do Comitê Macaé – Ostras, mas a abertura deste espaço de articulação com as instituições detentoras ou produtoras de informações pode viabilizar uma base atualizada e adequada para intervenções e diferentes escalas, compondo um acervo com contribuições de instituições locais, estaduais e federais.

#### Objetivos:

Este programa consiste basicamente na montagem de uma plataforma comum de informações que possam ser utilizadas em uma base de informações geográficas, com o objetivo de facilitar a identificação e localização de áreas prioritárias e ações em escala apropriada para intervenções necessárias e desejáveis na RH VIII.

#### Descrição Sucinta:

A montagem da plataforma exigirá inicialmente a definição de um espaço físico específico, que poderá ser duplicado, sendo um localizado na parte alta e outro na parte baixa da bacia para facilitar o acesso pessoal aos arquivos. Esses locais devem possuir boa conexão com a internet para viabilizar o acesso remoto.

Definido os locais, será necessária a implantação de um servidor para gerenciar os acessos e o carregamento e descarregamento dos arquivos. Com a disponibilidade dos equipamentos, a plataforma deve ser programada e alimentada com as informações disponíveis no momento, sendo sua alimentação uma rotina a ser mantida de forma constante e permanente.

<b>Anos de Implementação:</b> Permanente		<b>Prioridade:</b> Alta
<b>Estimativa de Custos:</b>	Investimento: R\$ 110.000 Anual: R\$ 30.000	<b>Horizonte de Implementação:</b> 2017

**Instituições Responsáveis e Intervenientes:** CBH Macaé e das Ostras Escola EJMC, INEA, APA Macaé de Cima, Agência Nacional de Águas. IF Macaé e UFF – Campus Nova Friburgo. ONGs. Ministério da Agricultura. Ministério do Meio Ambiente. IBGE. , Casa dos Saberes e Grupo de Pesquisa SINAIS CPDA UFRRJ. CEDRO – cooperativa de consultoria, projetos e serviços em desenvolvimento sustentável.

## 4 B: ESTUDO DE ALTERNATIVAS PARA AUMENTO DE DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Este programa, previsto no TR que orienta a execução do PRH-Macaé/Ostras, inicialmente aborda algumas considerações sobre a necessidade e a possibilidade de construção de reservatórios para aumento da disponibilidade hídrica na bacia do rio Macaé. Os estudos de balanço hídrico entre demanda e oferta de água na bacia do rio Macaé demonstram que, em termos quantitativos, a disponibilidade de água, em grande parte é suficiente para atender as demandas tomando como base o cenário atual. No entanto, no trecho do rio Macaé antes da foz do rio São Pedro, conhecido com Severina, concentra várias captações para abastecimento público (CEDAE), industrial (Petrobrás) e para termelétricas, com comprometimento da  $Q_{7,10}$  na faixa de 60% a 80%, o que já restringiria a emissão de outorgas de direitos de uso de água. A situação de comprometimento é agravada pela concentração de várias captações de grande volume em um pequeno trecho, algo que poderá agravar o suprimento devido a efeitos hidrodinâmicos (cones de depleção), além dos hidrológicos que o modelo indica. Adicionalmente, este trecho corre em planície e é região de sedimentação, que sofre com as práticas agropastoris degradadoras do solo no trecho médio da bacia do rio Macaé. O assoreamento promovido poderá dificultar também o suprimento das demandas.

A sub-bacia do rio São Pedro apresenta situações localizadas de déficit hídrico e problemas de qualidade em alguns trechos, mas a transposição da bacia do rio Macabu, através do reservatório localizado na parte alta da bacia, gera um excedente hídrico que poderia ser aproveitado, a partir da implantação de medidas estruturais, para a complementação da oferta hídrica no ponto de maior consumo da bacia, na localidade da Severina, a montante da foz do São Pedro no Macaé.

### 4.1 Reservatórios de Regularização

Estudos anteriores sugeriram a construção de um reservatório para controle de cheias no rio Macaé, a montante da Ponte do Baião. A utilização de um reservatório, originalmente projetado para controle de cheias, para regularização de vazão exige a alteração das regras de operação do reservatório. É possível utilizar um mesmo reservatório para usos múltiplos, entretanto a utilização simultânea para controle de cheias e regularização de vazão, em geral, apresenta um conflito.

#### O reservatório da Ponte do Baião para regularização de vazão

De acordo com FGV (2004), em 1978 foi concebida pela empresa Engenharia Gallioli Ltda, uma barragem a montante da localidade de Ponte do Baião, que, no entanto, não chegou a ser executada. A área prevista para o reservatório permanece até os dias atuais, com características semelhantes às daquela época, com extensas planícies reservadas a pastagem e um número muito reduzido de construções. O objetivo original era um reservatório de usos múltiplos: controle de cheias e regularização de vazão.

Este reservatório foi reavaliado por FGV (2004) para o uso exclusivo de controle de cheias, e a tabela cota-área-volume do local estimada pelo por FGV (2004) é apresentada no Quadro 4.1.

Quadro 4.1: Relação cota-área-volume no local do reservatório da Ponte do Baião (fonte: FGV, 2004).

Cota (m)	Área (km <sup>2</sup> )	Volume (hm <sup>3</sup> )
18	0	0
19	6,96	2,32
20	7,76	9,67
30	8,38	88,02

## Análise da capacidade de regularização

A análise de capacidade de regularização do reservatório da Ponte do Baião foi realizada utilizando o método da simulação, em intervalo de tempo diário, utilizando:

$$S_{t+\Delta t} = S_t + V_E - V_S$$

onde  $S_t$  corresponde ao volume armazenado no reservatório no início do intervalo de tempo ( $m^3$ );  $S_{t+\Delta t}$  corresponde ao volume armazenado no reservatório no final do intervalo de tempo ( $m^3$ );  $V_E$  é o volume de entrada ( $m^3$ ); e  $V_S$  é o volume total de saída, que inclui as demandas, os vertimentos e a evaporação ( $m^3$ ).

A equação acima é aplicada recursivamente, a cada intervalo de tempo, e deve satisfazer as restrições dadas pelas equações que seguem:

$$S_{t+\Delta t} \leq V_{max}$$

$$S_{t+\Delta t} \geq V_0$$

onde  $V_{max}$  é o volume máximo e  $V_0$  é o volume morto do reservatório.

Quando a primeira restrição é rompida, é necessário aumentar o valor do volume que sai do reservatório ( $V_S$ ), de forma que, ao final do intervalo de tempo,  $S_{t+\Delta t} = V_{max}$ . Este aumento de  $V_S$  corresponde à necessidade de verter o excesso de vazão de entrada. Quando a segunda restrição é rompida, registra-se uma falha do atendimento à demanda, que deve ser reduzida até que  $S_{t+\Delta t} = V_0$ .

Este método foi aplicado considerando o volume de entrada no reservatório calculado, em intervalo de tempo diário, a partir dos dados de vazão simulados com o modelo MGB-IPH no local, para o período de 1950 a 2010. O volume máximo ( $V_{max}$ ) adotado foi igual a 294,44 milhões de  $m^3$ . Foi adotada uma demanda de evaporação constante de 3 mm por dia, em todos os dias do ano. A área da superfície do reservatório foi estimada utilizando uma relação linear entre a área e o volume. A vazão de demanda foi definida em  $12 m^3 \cdot s^{-1}$ .

A Figura 4.1 apresenta os resultados da simulação da regularização de vazão no reservatório no período de 1950 a 1969, que é o período mais crítico. A linha azul representa a vazão de entrada no reservatório, estimada com o modelo MGB-IPH. A linha vermelha representa a vazão de saída, que inclui uma demanda constante de  $12 m^3 \cdot s^{-1}$  mais os vertimentos ocasionais. A linha preta representa o volume armazenado no reservatório em cada dia.

Observa-se que o volume do reservatório não chega a atingir o valor zero em nenhum momento durante a simulação. Em 14 anos o reservatório volta a ficar completamente cheio ao final do período de chuvas. Um período mais crítico ocorre em 1963, quando o reservatório atinge o mais baixo armazenamento.

Em todo o período de 1950 a 2010 o reservatório é capaz de atender a demanda de  $12 m^3 \cdot s^{-1}$ , sem falhas de atendimento.

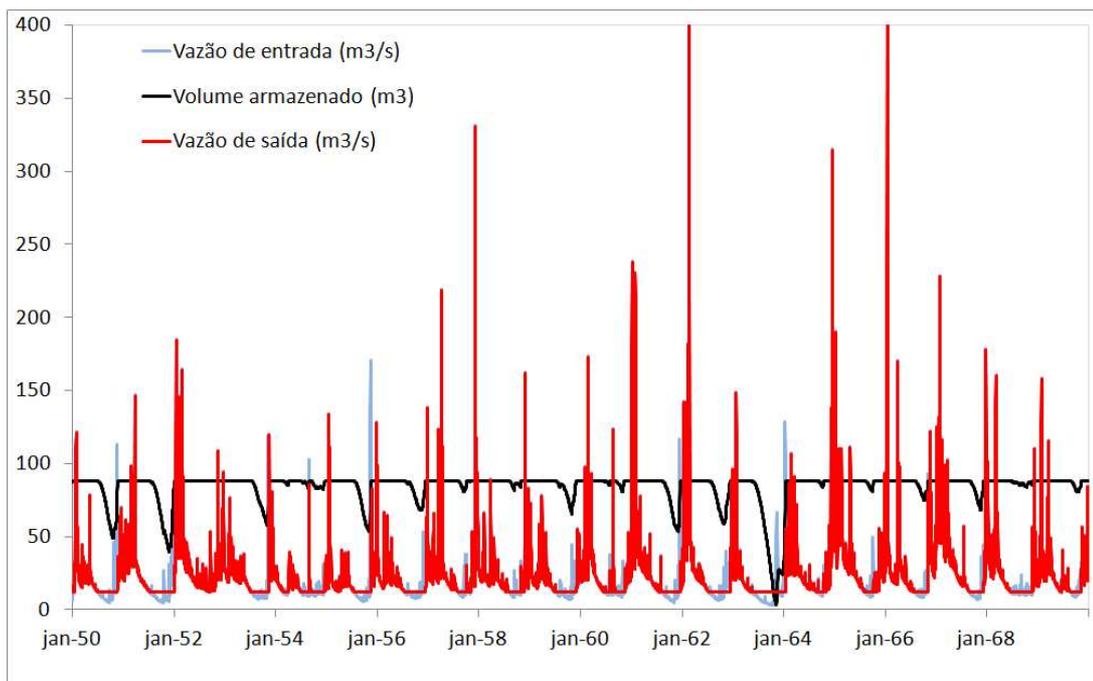


Figura 4.1: Hidrograma de Entrada e Saída no Reservatório da Ponte do Baião, e Volumes Armazenados no Período de 1950 a 1969

A Figura 4.2 apresenta as curvas de permanência da vazão de entrada e de saída do reservatório. Observa-se que a vazão de saída é de  $12 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  na faixa de permanência entre 70% e 100%, enquanto que a vazão de entrada é menor do que  $12 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  em aproximadamente 25% do tempo. A  $Q_{90}$  original é de  $9,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , enquanto a  $Q_{90}$  regularizada é de  $12 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

A vazão  $Q_{7,10}$  original, cujo valor é de  $6,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  pode passar a  $12 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  com a construção do reservatório, desde que o reservatório seja operado exclusivamente para regularização de vazão.

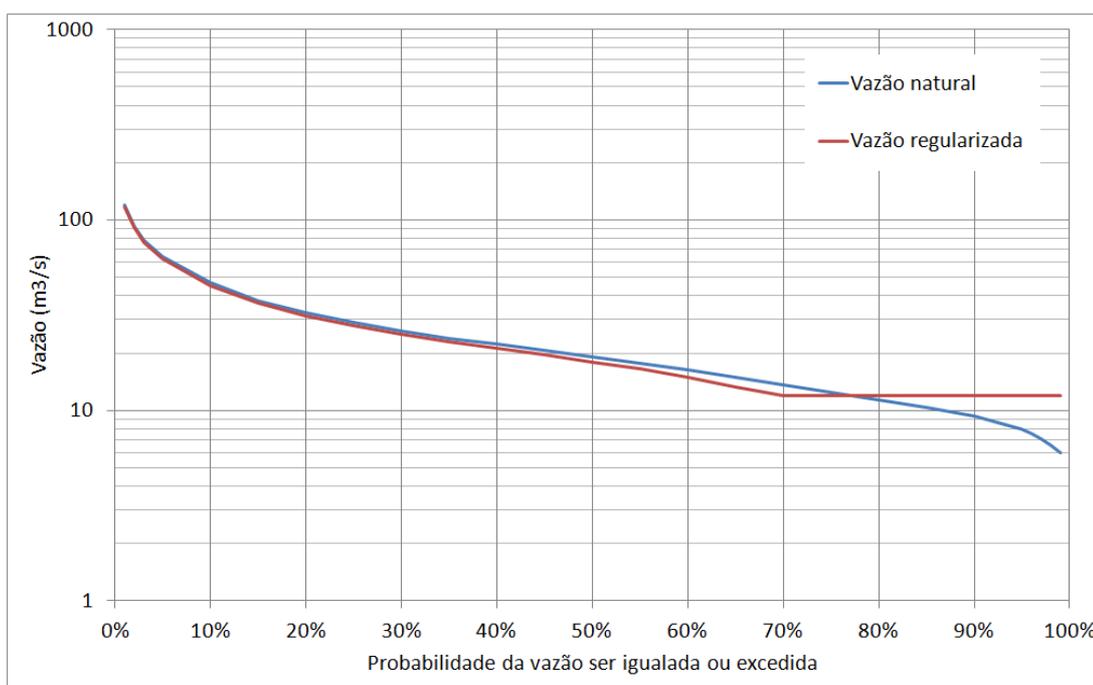


Figura 4.2: Curvas de Permanência da Vazão Natural do Rio Macaé e da Vazão Regularizada pelo Reservatório Proposto para o Ponto a Montante da Ponte do Baião

### 4.1.1 Conclusão

A bacia do rio Macaé apresenta ainda um balanço positivo entre disponibilidade e demanda de água, porém já com comprometimento da ordem de 60 a 80% da vazão  $Q_{7,10}$  na região conhecida como Severina. Assim foi analisada a possibilidade de aumentar a disponibilidade através da construção de um reservatório. O reservatório simulado foi o denominado Reservatório da Ponte do Baião, proposto inicialmente num estudo da década de 1970, e descrito mais recentemente por FGV (2004). O volume total deste reservatório é de 294,44 milhões de  $m^3$ .

Considerando a operação do reservatório exclusivamente para regularização de vazão, ou seja, sem considerar seu uso para controle de cheias, a vazão regularizada é de mais de  $12 m^3 \cdot s^{-1}$ , sem falhas de atendimento, tomando como base o período de 1950 a 2010. Isto significa que a vazão  $Q_{90}$  no local pode ser aumentada de 9,3 para  $12 m^3 \cdot s^{-1}$ . Da mesma forma a vazão de referência  $Q_{7,10}$  pode ser aumentada de 6,7 para  $12 m^3 \cdot s^{-1}$ . Por outro lado, neste caso a presença do reservatório não traria benefícios significativos em termos de redução das cheias, porém contribuirá para aumentar a disponibilidade hídrica a jusante, pela regularização de vazões.

### 4.1.2 Referências

FGV 2004 Estudo de cheias no baixo curso do rio Macaé, em especial sobre o núcleo urbano. Rio de Janeiro.

### 4.1.3 Custos Envolvidos

Os custos envolvidos para a definição da viabilidade ou não da barragem da Ponte do Baião referem-se à contratação de estudos de viabilidade, projetos básico e executivo e estudos de impacto ambiental. Projetos semelhantes atualmente em desenvolvimento no País, considerando as três etapas, estão sendo licitados com valores da ordem de R\$ 9 milhões, com prazo de execução entre 20 e 24 meses. Evidentemente, o Comitê pode decidir por estudos preliminares, como uma Avaliação Ambiental Estratégica e um estudo de pré-viabilidade tendo por base um anteprojeto, com custos bem inferiores, da ordem de R\$ 1 a 2 milhões de reais e prazo de execução de quatro a seis meses, mas, neste caso, os resultados obtidos tem uma ordem de detalhamento e confiabilidade menor.

## 4.2 Transposição do rio São Pedro

A foz do rio São Pedro no rio Macaé encontra-se a jusante do ponto de maior demanda hídrica, representado pelas captações das termelétricas, da retirada pela Petrobrás para abastecimento das plataformas e da captação da CEDAE. A opção por este ponto, na localidade da Severina, é justificada pelo risco de intrusão da cunha salina no trecho baixo do rio Macaé e pela presença, a jusante da Severina, de uma barreira natural a essa intrusão, representada por um degrau no leito do rio Macaé.

Analisou-se um arranjo que permitiria o lançamento de parte da vazão do rio São Pedro a montante da Severina com a implantação de uma soleira elevadora de nível no leito do rio São Pedro, a utilização de um canal de drenagem já existente e a implantação de um pequeno canal entre este canal de drenagem e o rio Macaé. Esse arranjo é mostrado na Figura 4.3, sendo a posição da soleira vertente proposta mostrada na Figura 4.4.

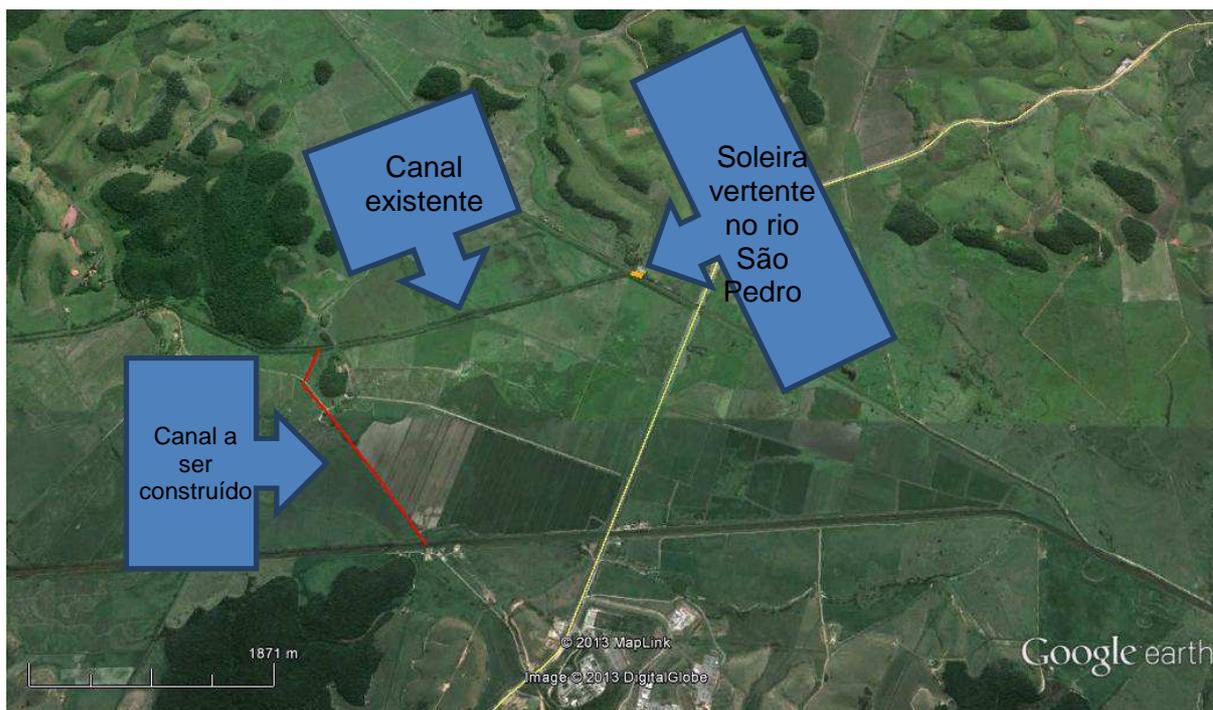


Figura 4.3: Concepção da Solução da Transposição do rio São Pedro

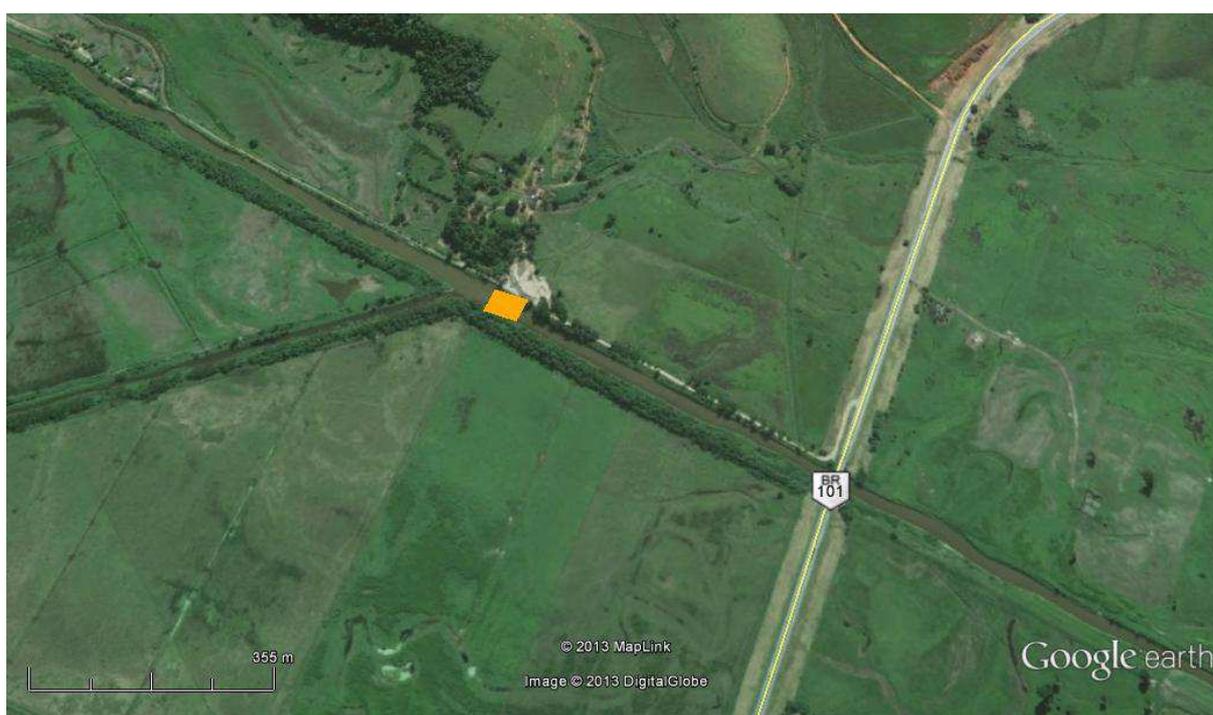


Figura 4.4: Detalhe da Posição da Soleira Vertente sobre o rio São Pedro em Relação à Rodovia BR 101 e ao Canal de Drenagem Existente

A partir dos dados de vazão para o rio São Pedro obtidos no Relatório Final do Projeto P&D – Assoreamento de Cursos d’Água – Impactos à geração termelétrica e medidas mitigadoras – o caso do rio Macaé, desenvolvido pelas empresas Ecologus e Hicon, para a UTE Norte Fluminense, em agosto de 2011, foram realizadas simulações para avaliar a possibilidade de implantação desta obra.

A inclinação do fundo do rio São Pedro foi considerada como  $0,38 \text{ m.km}^{-1}$ , valor encontrado no rio Macaé próximo à foz do São Pedro. As vazões testadas foram  $68,6$ ,  $27,2$  e  $3,1 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ ,

correspondentes às vazões máxima das máximas, média das médias e mínima das mínimas do relatório citado.

A distância do ponto estudado no rio São Pedro à entrada do futuro canal de derivação é de aproximadamente 2.700 m. Portanto, a avaliação realizada com as três vazões deve indicar qual o nível previsto na entrada do canal considerando-se essa distância.

Definiu-se uma soleira com 2 m de altura e 10 m de largura útil vertente. Considerou-se uma seção do canal existente com uma base de 15 m e inclinação de taludes 1,5h:1v, coeficiente de rugosidade de Manning igual a 0,0225, correspondente a canais em terra e inclinação de fundo igual a 0,368 m/km. Com estes valores, foram definidas as alturas correspondentes a um escoamento em movimento permanente uniforme.

Com as vazões e a largura da soleira vertente, foi definida a profundidade crítica e, com ela, a altura da água junto à soleira para as três situações. A partir disto, foi estimado o alcance da linha de remanso.

Para a vazão mínima, igual a  $1,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , a altura da água no canal existente na distância de 2.700 m é 1,033 m; para a vazão média ( $11,95 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ), a altura da água é de 1,334 m; e para a vazão máxima ( $68,93 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ), a profundidade é de 3,723 m.

A partir destas profundidades foi estimado o comportamento do canal a ser escavado. É proposto um canal de seção trapezoidal, sem revestimento, com base de 6 m, inclinação de taludes de 1,5h:1v, coeficiente de rugosidade de Manning igual a 0,0225, inclinação de fundo de  $0,3 \text{ m} \cdot \text{km}^{-1}$ , correspondente a um desnível de 1,0m e extensão de 3,37 km. A base do canal foi fixada em 6 m, o que resulta em uma capacidade de transporte de  $36,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  para uma profundidade de 3 m.

Na entrada deste canal, uma outra soleira permite estabelecer um controle. A soleira considerada tem uma largura vertente de 3,5 m e uma altura de 0,7 m. Com esses valores admite uma entrada de água de  $36,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  para a situação prevista para a vazão máxima,  $3,57 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  para a situação correspondente à vazão média e  $1,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  na situação de vazão mínima. Nessa última situação, o nível da água esperado para o rio Macaé no local é de 0,43 m e a profundidade da água no canal seria de 0,47 m.

#### 4.2.1 Conclusão

O sistema de soleira no rio São Pedro seguida de canal permite o acréscimo de  $1,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  na situação de vazão mínima junto ao local de maior demanda da bacia.

#### 4.2.2 Referência

Relatório Final do Projeto P&D – Assoreamento de Cursos d’Água – Impactos à geração termelétrica e medidas mitigadoras – o caso do rio Macaé, desenvolvido pelas empresas Ecologus e Hicon, para a UTE Norte Fluminense, em agosto de 2011

#### 4.2.3 Custos envolvidos

Com os valores definidos para as obras fez-se a estimativa do custo desta alternativa, tomando-se por base os valores referenciais para concreto e escavação de obras públicas:

Soleira do rio São Pedro	R\$	667.284,38
Soleira do canal	R\$	309.657,10
Canal	R\$	4.151.348,34
Decapagem	R\$	25.363,97
Desapropriação	R\$	323.520,00
Cerca	R\$	144.236,00
Subtotal	R\$	5.621.409,79
Projeto e EIA	25% R\$	1.405.352,45
Custo total	R\$	7.026.762,24

### 4.3 Barragem de Elevação de Nível no Rio Macaé

Uma outra possibilidade de melhorar as condições de captação no ponto de maior demanda é com a implantação de uma barragem de elevação de nível no leito do rio Macaé, o que permitiria manter a água em uma maior profundidade nas situações de baixa vazão, favorecendo o funcionamento das instalações de bombeamento dos usuários localizados na Severina.

Para dimensionar tal obra, foram utilizados os dados obtidos no Relatório Final do Projeto P&D – Assoreamento de Cursos d'Água – Impactos à geração termelétrica e medidas mitigadoras – o caso do rio Macaé, desenvolvido pelas empresas Ecologus e Hicon, para a UTE Norte Fluminense, em agosto de 2011.

De acordo com esse documento, o perfil do rio Macaé apresenta uma súbita elevação a 12.734 m da foz, na seção topobatimétrica S6.

Seção	Distância à foz (m)	Distância parcial (m)	Cota do fundo do rio (m)	Desnível entre seções (m)	Inclinação do fundo (m/m)
S6	12734		0,3		
S7	14254	1520	0,86	0,56	0,000368
S8	15831	1577	1,44	0,58	0,000368
S9	16115	284	1,29	-0,15	-0,00053
S11	16238	123	0,97	-0,32	-0,0026
S10	16275	37	1,66	0,69	0,018649
S12	16513	238	1,69	0,03	0,000126
S13	16915	402	1,62	-0,07	-0,00017
S14	17432	517	1,72	0,1	0,000193
S15	17709	277	2,09	0,37	0,001336
S16	19754	2045	3,83	1,74	0,000851
S17	21934	2180	5,28	1,45	0,000665
S18	23452	1518	6,64	1,36	0,000896
S19	25859	2407	8,34	1,7	0,000706
S20	27767	1908	9,63	1,29	0,000676
S21	28063	296	9,34	-0,29	-0,00098

Essa foi a seção considerada para a análise de possibilidades de implantação da barragem vertente, pela melhor condição de escoamento a jusante propiciada por esse rebaixamento.

A Figura 4.5 mostra a posição de barragem e a projeção de sua influência sobre o leito do rio Macaé.

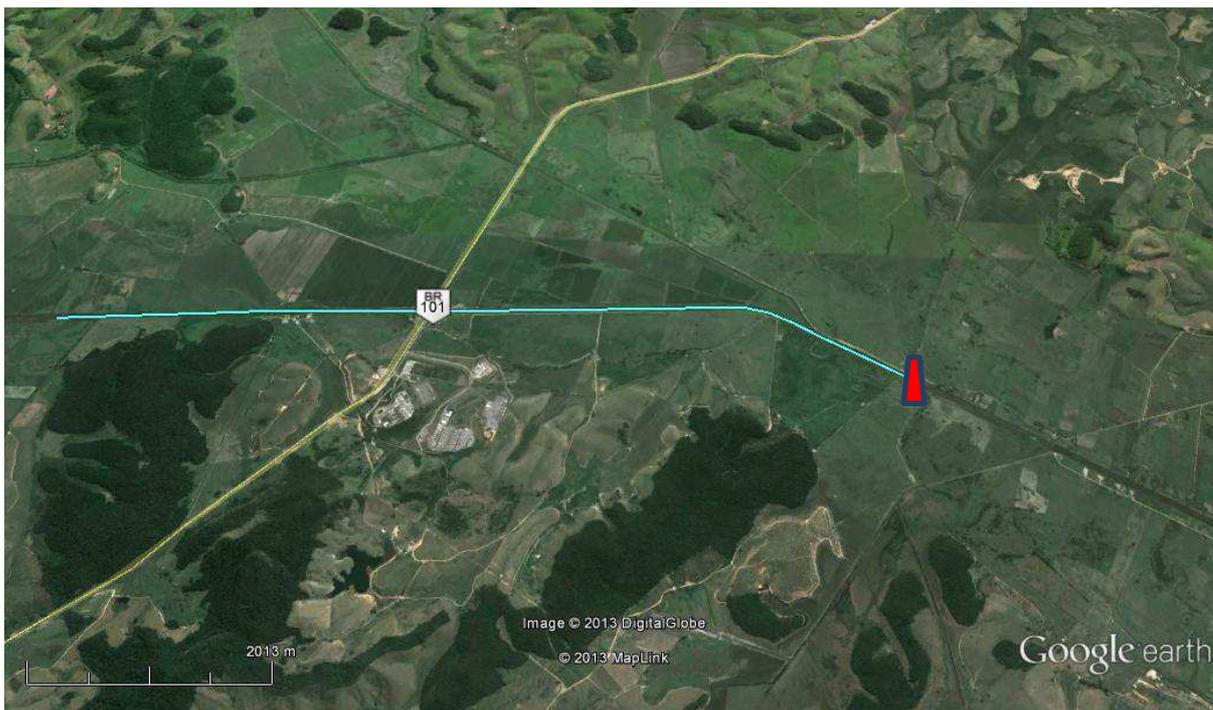


Figura 4.5: Posição da barragem

Com uma altura de 2,5 m sobre o leito do rio Macaé e comprimento de 40 m, essa barragem permitiria a manutenção de lâminas superiores a 0,95 m para a vazão mínima considerada ( $13,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ), 1,31 m para a vazão média ( $39,74 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) e 2,65 m para a vazão máxima ( $179,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ), considerando-se uma distância de cerca de 5 km entre a barragem e o ponto de captação. Para a vazão máxima, essa barragem criaria uma profundidade de 3,77 m, ou 1,41 m acima da situação prevista sem essa obra, que seria de 2,35 m.

#### 4.3.1 Conclusão

A implantação de uma barragem elevadora de nível no rio Macaé, a jusante da foz do rio São Pedro, permitiria a melhora das condições de captação de água na Severina. Uma obra de pequeno porte, com 2,5 m de altura, implantada no leito do rio, permitiria a formação de profundidades mais seguras para as estações de bombeamento, com profundidades mínimas superiores a 0,95 m.

#### 4.3.2 Referências

Relatório Final do Projeto P&D – Assoreamento de Cursos d’Água – Impactos à geração termelétrica e medidas mitigadoras – o caso do rio Macaé, desenvolvido pelas empresas Ecologus e Hicon, para a UTE Norte Fluminense, em agosto de 2011.

#### 4.3.3 Custos Envolvidos

Ao contrário da obra anterior, não é prevista a aquisição de terras para sua implantação e nem obras em aterro. Os custos são referentes à obra de concreto em si (cerca de  $350 \text{ m}^3$ ), o que, a um valor unitário de R\$ 1.206,00/ $\text{m}^3$ , resulta em cerca de R\$ 425.000,00. No entanto, é necessário realizar um projeto que considere os efeitos da obra para as lavouras irrigadas localizadas a montante e sobre o escoamento do rio São Pedro. Os dados atualmente disponíveis não permitem essa avaliação e portanto devem ser considerados custos referentes aos levantamentos topográficos da área a montante, com detalhamento tal que permitam identificar possíveis impactos da obra sobre proprietários localizados junto à rede de drenagem localizada a montante do ponto selecionado para a obra.

Além disto, deve-se considerar a natural dificuldade de implantação de obras de concreto sobre solos de várzea, como é o caso do presente estudo.

Por isso, deve-se estimar os custos relativos a estudos básicos e projetos com um valor superior ao da própria obra. Considera-se que os estudos necessários para a realização do projeto executivo e licenciamento da obra e a supervisão de sua implantação são da ordem de R\$ 1,2 milhão, com que o custo total estimado chega a R\$ 1.625.000,00.

#### 4.4 Custo total

Os custos orçados são, em resumo:

- Reservatório de Ponte do Baião no rio Macaé: estudos de viabilidade, projeto básico e executivo, e estudos de impacto ambiental: R\$ 9.000.000; obra não foi orçada.
- Transposição do rio São Pedro para o rio Macaé: custo da obra: R\$ 7.000.000.
- Barragem de elevação no rio Macaé: custo do estudo de viabilidade, projeto básico e executivo e estudos de impacto ambiental: R\$ 1.200.000; custo da obra: R\$ 425.000; não orçado custo de desapropriação e compensação.

Como a transposição do rio São Pedro e a barragem de elevação no rio Macaé são alternativas mutuamente excludentes, apenas uma delas será implementada, se assim for deliberado. Estudos deverão detalhar ambas as alternativas para permitir selecionar a mais eficiente sob as óticas econômica e ambiental.

**PRH-Macaé/Ostras - FICHA RESUMO**
**Programa de Ação B:**

Estudo de alternativas para aumento de disponibilidade hídrica

**Justificativa:**

Os estudos de balanço hídrico entre demanda e oferta de água na bacia do rio Macaé demonstram que, em termos quantitativos, a disponibilidade de água é suficiente para atender as demandas tomando como base o cenário atual. Contribui para isto o fato que a bacia do rio Macaé, já recebe, através do rio São Pedro, a transposição de águas de um reservatório localizado na bacia do rio Macabu. No entanto, no trecho do rio Macaé antes da foz do rio São Pedro, concentra várias captações para abastecimento público, industrial e para termelétricas, com comprometimento da  $Q_{7,10}$  na faixa de 60% a 80%, o que já restringiria a emissão de outorgas de direitos de uso de água.

A situação de comprometimento é agravada pela concentração de várias captações de grande volume em um pequeno trecho, algo que poderá agravar o suprimento devido a efeitos hidrodinâmicos (cones de depleção), além dos hidrológicos que o modelo indica. Adicionalmente, este trecho corre em planície e é região de sedimentação, que sofre com as práticas agropastoris degradadoras do solo no trecho médio da bacia do rio Macaé. O assoreamento promovido poderá dificultar também o suprimento das demandas.

**Objetivos:**

Elaborar estudos e projetos para a implantação de medidas estruturais, para a complementação da oferta hídrica na bacia.

**Descrição Sucinta:**

Com o objetivo de incrementar a disponibilidade de água na bacia, foram analisadas algumas alternativas, conforme segue:

**Reservatório de Regularização:** esta alternativa prevê a implantação de um reservatório de regularização na Ponte do Baião, proposto inicialmente num estudo da década de 1970. De acordo com as simulações realizadas, de 1950 a 2010, o reservatório é capaz de atender a demanda de  $12 \text{ m}^3/\text{s}$ , sem falhas de atendimento. A implantação dessa alternativa depende da realização de estudos de viabilidade, projeto executivo e estudos de impacto ambiental, os quais custariam cerca de R\$ 9.000.000,00.

**Transposição do Rio São Pedro:** prevê a transposição de vazões do rio São Pedro para uma seção a montante do trecho da Severina, da seguinte forma: uma barragem de elevação faria a contenção das águas do rio São Pedro que reverteriam o curso de um canal de irrigação; um canal de pequena extensão deveria ser construído para transpor as vazões entre os dois rios. De acordo com os estudos já realizados, essa alternativa permite o acréscimo de  $1,3 \text{ m}^3/\text{s}$  na situação de vazão mínima junto ao local de maior demanda da bacia. A estimativa do custo desta alternativa, considerando os valores de projeto executivo, construção das estruturas e estudo de impacto ambiental, resultou em R\$ 7.000.000,00.

**Barragem de Elevação de Nível no Rio Macaé:** esta alternativa prevê a implantação de uma barragem de elevação de nível no leito do rio Macaé, a jusante da foz do rio São Pedro, para manter a água em uma maior profundidade nas situações de baixa vazão, permitindo a melhora das condições de captação de água na Severina. Os custos dessa alternativa são referentes à obra de concreto, a estudos básicos, ao projeto executivo, ao licenciamento da obra e a supervisão de sua implantação, totalizando cerca de R\$ 1.625.000,00.

**Anos de implementação/operação:** 5 anos

**Prioridade:** Baixa

**Estimativa de Custos:** Diversos, como acima.

**Horizonte de implementação:** 2017

**Instituições Responsáveis e Intervenientes:** CBH Macaé/Ostras, INEA

## 5 C. CADASTRO DE USUÁRIOS DE ÁGUA, OUTORGA DE DIREITOS DE USO VINCULADA AO ALCANCE GRADUAL DE ÍNDICES DE EFICIÊNCIA NO USO E FISCALIZAÇÃO

O cadastro de usuários e usos da água constitui-se no passo inicial de qualquer Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos, pois:

- é por meio de um cadastro fidedigno e atualizado que são conhecidos e estimados os usos de água, identificados os pontos de retirada e lançamento, identificados e categorizados os usuários;
- é por meio da outorga que as águas são adequadamente alocadas aos potenciais usuários, de acordo com as disponibilidades, as características destes usos e as prioridades de uso estabelecidas por lei e pelo Comitê de Gerenciamento da bacia; e
- é por meio da fiscalização que é avaliada e assegurada a conformidade do uso de água com as outorgas emitidas e corrigidos eventuais desvios do processo de alocação.

Portanto, o cadastro é uma ação permanente de um Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos, que deve ser constantemente mantido, ampliado e aperfeiçoado.

O INEA utiliza a plataforma do CNARH, sistema de cadastro da Agência Nacional de Águas – ANA. Então, não é necessária a formulação de um novo banco ou sistema de dados para a bacia, mas sim a complementação das informações para que o processo de certificação por parte dos técnicos do INEA seja realizado de forma mais ágil.

A análise dos dados do CNARH permite verificar que a RH VIII apresenta uma multiplicidade de usos que devem ser outorgados:

- agrícola;
- abastecimento público;
- esgotamento sanitário;
- criação animal;
- aqüicultura;
- industrial;
- mineração; e
- geração de energia.

Existem usos de água na bacia com potencial de alteração da qualidade da água na bacia ou que necessitam de água com qualidade definida que deverão ser mais bem identificados, que são a pesca, a navegação e o lazer de contato primário e secundário.

A pesca é pouco expressiva nos corpos de água doce da bacia, sendo muito dependente dos níveis dos rios e canais. Não existem informações primárias consolidadas sobre esses usuários, nem das características deste uso. A navegação é observada junto à foz do rio Macaé, na zona de influência do Oceano Atlântico, sendo caracterizada por barcos de pesca que buscam abrigo ou pequenos estaleiros para consertos e manutenção. A princípio de pequena importância, pode gerar contaminação das águas por óleos, graxas e outros materiais tóxicos, como tinta.

A recreação de contato primário e secundário é observada nas lagoas costeiras, especialmente a de Iriry, e nas áreas de rafting, canoagem e cachoeiras. Apesar da identificação dos pontos de lazer na fase de diagnóstico, verifica-se a necessidade de uma caracterização mais profunda destes usos, que podem influenciar a atividade econômica do turismo.

## 5.1 Justificativa

O ajuste do balanço entre oferta e demanda depende de ações nos dois lados, pois apenas o aumento da oferta induz a um desperdício maior, pela sensação de haver uma disponibilidade infinita de água. Isso é facilmente observado em regiões onde a oferta hídrica é elevada e os custos de extração também, favorecendo a seleção de alternativas tecnológicas de baixo custo, independente de sua eficiência. Nessas condições, a alteração do perfil do usuário de água tende a ser mais difícil do que em situações de escassez ou alto custo de captação.

Por outro lado, especificamente na bacia do rio Macaé, observou-se um descompasso entre os dados constantes no CNARH e as informações de campo, especialmente em relação ao uso agrícola e à extração de água subterrânea por pequenos usuários.

O processo de redução de consumo por aumento de eficiência tem que ser baseado em um cadastro de usuários confiável, o que significa atualidade e correção das informações disponibilizadas. O cadastro inicial deve ser realizado por um registro censitário de usuários, identificando e georreferenciando cada uma das tomadas de água e lançamento de efluentes, sendo esse um trabalho extenso e dispendioso. A manutenção da atualidade desse cadastro pode ser realizada por informações induzidas ou por recadastramento por amostragem. No caso de informações induzidas, pode-se utilizar como apoio os processos de renovação de licenças ambientais ou de financiamento bancário, ou ambos. No caso do recadastramento por amostragem, deve-se manter uma cobertura mínima de 10% ao ano do universo dos usuários do ano anterior.

A partir da conclusão e da espacialização do cadastro, pode-se definir as áreas mais críticas em relação ao balanço entre oferta e demanda de água ou em relação ao enquadramento proposto para definir as metas de redução da demanda em cada sub-bacia.

O estabelecimento de metas, da política de incentivo de adoção de medidas conservacionistas ou da política de restrição de usos menos eficientes deve considerar os dados do cadastro, possibilitando a adoção de indicadores que sejam factíveis de serem alcançados e, ao mesmo tempo, mantenham a pressão por uma redução de uso de água cada vez mais efetiva. Nesse ponto, a fiscalização das condições de uso de água, verificando se estão compatíveis com o cadastro existente, deve ser realizada de forma constante e inicialmente com uma visão propositiva e educadora, que deve ser mantida na medida em que se estabelecer um ambiente cooperativo e as metas forem sendo gradativamente atingidas.

## 5.2 Objetivos e Metas

Os objetivos do programa são a realização e manutenção atualizada de um cadastro de usuários da RH VIII, o estabelecimento de uma estrutura de fiscalização que incentive o uso racional de a água e o estabelecimento de critérios de outorga e políticas de redução de consumo que sejam referenciadas a esse cadastro.

Como metas, são propostas:

- Cadastro de 100% dos atuais usuários de água, com identificação plena e clara dos pontos de captação e lançamento, do usuário, da finalidade do uso, da época de retirada e lançamento, os dados principais das estruturas de retirada e lançamento e informações compatíveis com os sistemas de gerenciamento do INEA em um prazo de 12 meses;
- Manutenção constante e consolidação do cadastro de usuários a cada 5 anos;
- Redução de 10% do consumo anual atual da bacia nos próximos cinco anos por adoção do reuso da água em atividades industriais e agrícolas;
- Redução de 10% do consumo anual atual da bacia nos próximos cinco anos por adoção de práticas de controle de perdas especialmente no abastecimento urbano.

### 5.3 Descrição

A atividade de cadastro é essencialmente cartorial. Todo o usuário deve ser claramente identificado, com registro de nome ou razão social, números de registro em outros sistemas de dados, natureza da atividade, períodos e épocas de uso, pontos de retirada e de lançamento de despejo, alterações físico-químicas prováveis, características das estruturas e equipamentos de retirada de água e de lançamento de efluentes, entre outras informações. O rol completo de informações deve ser estabelecido pelo INEA antes da contratação do cadastramento, adotando-se como base o registro do CNARH. O cadastro deve ser acompanhado de registro fotográfico digital georreferenciado. O processo de manutenção seguirá os mesmos procedimentos.

A proposta básica de um sistema de cadastro harmonizado com a atuação do Comitê de Bacia e com o INEA é gerar uma rotina de alimentação do CNARH, emissão de outorgas e de fiscalização que seja compreendida como necessária e desejável por todos para a redução de conflitos atuais, futuros ou potenciais, pelo uso da água na bacia. O entendimento comum é que o cadastro é mais uma ação burocrática do Estado, sem benefícios aos usuários ou ao ambiente. Assim, o papel do Comitê nessa proposta é fundamental, pois nele é que devem estar devidamente representados os usuários e as comunidades envolvidas.

O Comitê deve discutir, em conjunto com o INEA, a situação atual do CNARH na bacia. Devem ser detalhadas as fases de análise realizadas pelo INEA, os significados de cada status de usuário, a identificação dos setores usuários e a abrangência da categoria “outros usos”. Dessa discussão devem ser identificadas as sub-bacias e setores usuários, que pelo conhecimento do Comitê e do INEA, estão mais defasados em termos de cadastramento e de outorga.

A partir dessa identificação, podem ser definidas as estratégias capazes de atingir esses setores e sub-bacias para a atualização do cadastro. Alguns setores já foram identificados em relação à carência e fragilidade dos dados, como o de irrigação e da aquicultura. Outros, como a indústria e o saneamento, podem melhorar e ampliar as informações sobre lançamentos, por exemplo.

O Comitê também deve discutir os critérios de outorga, identificando os usos prioritários e os usos insignificantes. Esses critérios aprovados deverão ser amplamente divulgados na bacia. Ao mesmo tempo, deve ser iniciado um processo de avaliação da implantação destes critérios, que pode utilizar indicadores como número de novos cadastros, número de cadastros desnecessários constantes no CNARH, alteração nos volumes de água outorgados com os novos critérios, entre outros, para subsidiar uma futura revalidação dos critérios adotados.

Considerando o autodeclarado baixo nível de escolaridade de algumas comunidades rurais do Alto Macaé, deverá ser providenciada uma forma de auxílio aos usuários para o preenchimento do cadastro e fornecimento de informações como as coordenadas referentes aos pontos de uso dos recursos hídricos. Devem ser previstos manuais de procedimentos para auxiliar o usuário no preenchimento dos formulários.

A redução do consumo pelo incentivo ao reuso e ao controle de perdas será incentivada por campanhas educativas e por políticas de incentivo financeiro, que devem ser discutidas e aprovadas no âmbito do Comitê de Gerenciamento. Para a apresentação ao Comitê, será necessário preparar um estudo de impacto sobre a disponibilidade hídrica e sobre a arrecadação de valores, que deve ser realizado pela delegatária. As campanhas de conscientização devem ter duração mínima de três anos, enquanto que o estudo de impacto sobre a disponibilidade hídrica e sobre a arrecadação deve ser executado em quatro meses.

O programa proposto pode ser executado em diferentes fases:

- **Fase 1** – Diagnóstico conjunto do CNARH na bacia, executado pelo INEA e pelo Comitê;
- **Fase 2** – Montagem de campanhas de regularização de usos na bacia – é prevista a contratação de uma assessoria de comunicação que desenvolverá esta campanha;
- **Fase 3** – Lançamento das campanhas de regularização de usos na bacia;
- **Fase 4** – Compilação e processamento dos dados do cadastramento resultante das campanhas de regularização: a ser realizada pelo INEA;
- **Fase 5** – Verificações e fiscalizações de eventuais empreendimentos desconformes: a ser realizado pelo INEA, com acompanhamento do Comitê de Bacia;
- **Fase 6** – Publicação de outorgas, após cumprimento de todas as exigências técnicas e legais: a ser realizada pelo INEA.

A Campanha para Regularização de Uso de Recursos Hídricos, extensiva a toda bacia, deverá ser dirigida a todos os segmentos de usuários de recursos hídricos (áreas de irrigação, saneamento, indústria, mineração, aquicultura, dessedentação de animais, outros usos, etc.), destacando-se:

- o firme objetivo do Comitê, INEA e Delegatária para efetivamente regularizar os usos da água na RH VIII e implantar os instrumentos de gestão, com ênfase na outorga de direito do uso da água;
- a intenção de consolidar a sistemática de regularização de usos dos recursos hídricos.

Essa campanha, se concebida e executada adequadamente, permitirá a obtenção de ganhos de tempo e esforços significativos. O conteúdo completo das atividades constituintes da campanha deverá ser consolidado em um Termo de Referência que subsidiará a contratação dos serviços mediante processo licitatório. As propostas que foram apresentadas deverão ser julgadas com base no conhecimento técnico do tema e de suas diversas etapas, da metodologia de abordagem necessária, do plano de trabalho, do cronograma físico- financeiro, etc.

Preliminarmente, considera-se que o projeto de campanha publicitária deverá compreender, no mínimo:

- definições e procedimentos;
- estrutura e equipes;
- slogan(s);
- meios;
- quantificações; e
- produtos e avaliações.

O prazo de realização da campanha é estimado em 6 meses, com frequência de divulgação mais intensa no primeiro e último mês.

O público-alvo da campanha é o conjunto de usuários de recursos hídricos da RH VIII, sendo representado por irrigantes, industriais, mineradores, fazendeiros, piscicultores, empresas de abastecimento e saneamento, etc.

Os resultados esperados da campanha de mídia impressa, falada e televisiva são atingir universalmente, por meio de chamamento motivado, com clareza e eficiência, os diversos segmentos de usuários de água da RH VIII, utilizando-se da divulgação do processo de regularização de uso dos recursos hídricos, autocadastramento e outorga.

## 5.4 Estimativa de Custos e Possíveis Fontes de Financiamento

Para a campanha de incentivo ao cadastro e ações para apoio ao cadastro, com 12 meses de realizações, estima-se um valor de R\$ 600.000,00. Esse valor inclui a produção da campanha, aquisição de espaços em mídias e a realização da campanha em si.

Para as campanhas educativas, R\$ 360.000 ao longo de três anos. Os recursos para a implementação do Programa podem vir do Fundo de Recursos Hídricos.

## 5.5 Inter-relação com Outros Planos

Este plano apresenta inter-relações diretas com o Programa F4.: Ampliação da Cobrança pelo Uso da Água - CUA e indiretas com todos os demais programas relacionados com a gestão dos recursos hídricos, pois gera as condições básicas para o funcionamento do sistema estadual de gestão integrada de recursos hídricos.

## 5.6 Instituições Envolvidas

As principais instituições envolvidas nesse processo de implementação do cadastro e outorga são:

- INEA, como entidade responsável pela outorga e gestão de recursos hídricos no Estado;
- Conselho Estadual de Recursos Hídricos, por suas atribuições de órgão máximo do sistema de gestão de recursos hídricos;
- CBH Macaé – Ostras, órgão responsável pela implantação do Plano de Bacia;
- A delegatária, responsável pelo suporte das ações do Comitê;
- Empresas de Saneamento Estadual e Municipais;
- EMATER – que tem acesso aos irrigantes distribuídos pela bacia, especialmente na parte alta;
- FIERJ – Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro – setor usuário industrial - com assento no Conselho Estadual de Recursos Hídricos;

## 5.7 Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento do programa será mediante a observância de seu cronograma físico; o índice de desempenho a ser adotado é o percentual de novas outorgas emitidas em relação aos usuários presumidos de água na bacia.

### PRH-Macaé/Ostras - FICHA RESUMO

**Programa de Ação C:** Cadastro de usuários de água, outorga de direitos de uso vinculada ao alcance gradual de índices de eficiência no uso, e fiscalização - COF

**Justificativa:**

O processo de redução de consumo por aumento de eficiência tem que ser baseado em um cadastro de usuários confiável, o que significa atualidade e correção das informações disponibilizadas. O cadastro inicial deve ser realizado por um registro censitário de usuários, identificando e georreferenciando cada uma das tomadas de água e lançamento de efluentes, sendo esse um trabalho extenso e dispendioso. A manutenção da atualidade desse cadastro pode ser realizada por informações induzidas ou por recadastramento por amostragem. No caso de informações induzidas, pode-se utilizar como apoio os processos de renovação de licenças ambientais ou de financiamento bancário, ou ambos. No caso do recadastramento por amostragem, deve-se manter uma cobertura mínima de 10% ao ano do universo dos usuários do ano anterior.

A partir da conclusão e da espacialização do cadastro, pode-se definir as áreas mais críticas em relação ao balanço entre oferta e demanda de água ou em relação ao enquadramento proposto para definir as metas de redução da demanda em cada sub-bacia. O estabelecimento de metas, da política de incentivo de adoção de medidas conservacionistas ou da política de restrição de usos menos eficientes deve considerar os dados do cadastro, possibilitando a adoção de indicadores que sejam factíveis de serem alcançados e, ao mesmo tempo, mantenham a pressão por uma redução cada vez mais efetiva. Nesse ponto, a fiscalização das condições de uso, verificando se estão compatíveis com o cadastro existente, deve ser realizada de forma constante e inicialmente com uma visão propositiva e educadora, que deve ser mantida na medida em que se estabelecer um ambiente cooperativo e as metas forem sendo gradativamente atingidas.

**Objetivos e Metas:** Os objetivos do programa são a realização e manutenção atualizada de um cadastro de usuários da RH VIII, o estabelecimento de uma estrutura de fiscalização que incentive o uso racional de a água e o estabelecimento de critérios de outorga e políticas de redução de consumo que sejam referenciadas a esse cadastro.

**Descrição Sucinta:** A atividade de cadastro é essencialmente cartorial. Todo o usuário deve ser claramente identificado, com registro de nome ou razão social, números de registro em outros sistemas de dados, natureza da atividade, períodos e épocas de uso, pontos de retirada e de lançamento de despejo, alterações físico-químicas prováveis, características das estruturas e equipamentos de retirada de água e de lançamento de efluentes, entre outras informações. O rol completo de informações deve ser estabelecido pelo INEA antes da contratação do cadastramento, adotando-se como base o registro do CNARH. O cadastro deve ser acompanhado de registro de coordenadas e registro fotográfico digital. O processo de manutenção seguirá os mesmos procedimentos.

O programa proposto pode ser executado em diferentes fases: **Fase 1** – Diagnóstico conjunto do CNARH na bacia, executado pelo INEA e pelo Comitê; **Fase 2** – Montagem de campanhas de regularização de usos na bacia – é prevista a contratação de uma assessoria de comunicação que desenvolverá esta campanha; **Fase 3** – Lançamento das campanhas de regularização de usos na bacia; **Fase 4** – Compilação e processamento dos dados do cadastramento resultante das campanhas de regularização: a ser realizada pelo INEA; **Fase 5** – Verificações e fiscalizações de eventuais empreendimentos desconformes: a ser realizado pelo INEA, com acompanhamento do Comitê de Bacia; **Fase 6** – Publicação de outorgas, após cumprimento de todas as exigências técnicas e legais: a ser realizada pelo INEA..

**Anos de Implementação:** 5 anos

**Prioridade:** Alta

**Estimativa de Custos:**

Investimento: R\$ 600.000  
Anual: R\$ 100.000

**Horizonte de implementação:** 2017

**Instituições Responsáveis e Intervenientes:**

Instituições responsáveis: INEA, Comitê de bacia, delegatária  
Intervenientes: Prefeituras municipais, EMATER, FIRJAN.

## 6 D1. FOMENTO À REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL DAS PROPRIEDADES RURAIS – BOAS PRÁTICAS E ACOMPANHAMENTO DOS EFEITOS DO PSA - PRODUTOR DE ÁGUA

O Programa integra as ações voltadas para a adequação do uso do solo às demandas qualitativas de uso de água, já que propicia a recuperação das condições de infiltração da água pelo estímulo da recuperação das áreas degradadas e adoção de boas práticas agrícolas.

### 6.1 Justificativa

As bacias da RH VIII apresentam muitas áreas degradadas, nas quais a infiltração de água no solo está aquém da capacidade natural. A redução da infiltração representa uma elevação do deflúvio superficial instantâneo, com redução do armazenamento de água no solo. Com isto, são observados tanto o aumento da vazão máxima gerada por precipitações intensas, como a depleção excessiva a época das secas, por redução do fluxo de base. Além disto, a redução da infiltração eleva os processos erosivos, a perda de nutrientes do solo e a redução da cobertura vegetal, em um processo cíclico e destrutivo.

As técnicas que permitem a conservação do solo e da água são denominadas correntemente de boas práticas agrícolas. Essas são uma tendência mundial no sentido de recuperar, manter ou ampliar a qualidade ambiental de bacias nas quais o uso agrícola tem alguma importância. Na RH VIII, a bacia do rio Macaé é especialmente sensível às práticas agrícolas, principalmente nas partes alta e média. Para a bacia do Rio das Ostras, essa importância é significativa na parte alta. As porções litorâneas dessas bacias e a bacia da lagoa de Imboacica não têm atividade agrícola importante.

De acordo com o Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas – Rio Rural, as boas práticas incentivadas no estado do Rio de Janeiro são apresentadas em grupos:

- adubação verde
- agricultura orgânica
- agroecologia
- agroindústria
- apicultura
- cana forrageira
- canais de contenção
- coleta seletiva de resíduos sólidos
- compra coletiva
- esterqueira
- galinha caipira
- mata ciliar
- organizações comunitárias
- pastoreio rotacionado
- pesca artesanal
- plantio em nível
- proteção de nascentes
- rotação de culturas
- sistema agroflorestal - SAF
- vermicompostagem

Todas essas práticas têm interesse e espaço na RH VIII. Por outro lado, se essas são as práticas recomendadas, a realidade de grande parte da região apresenta muita discordância em relação a um quadro possível.

O RIO RURAL tem como objetivo a melhoria da qualidade de vida no campo, conciliando o aumento da renda do produtor rural com a conservação dos recursos naturais. O Programa RIO RURAL incentiva a adoção de práticas sustentáveis e técnicas produtivas mais eficientes e ambientalmente adequadas. Deste modo, contribui para a diminuição das ameaças à biodiversidade, para o aumento dos estoques de carbono na paisagem agrícola e para a inversão do processo de degradação das terras em ecossistemas de importância global da Mata Atlântica.

Utiliza como unidade de planejamento a microbacia hidrográfica como unidade de planejamento e intervenção, envolvendo diretamente as comunidades residentes neste espaço geográfico. Uma microbacia não se diferencia da definição de bacia hidrográfica, podendo até ser classificada como uma pequena bacia. O diferencial é que a microbacia está associada à realização de programas de desenvolvimento sustentável, tendo como beneficiários diretos comunidades rurais.

A adoção de microbacias como unidade de planejamento e intervenção é a dificuldade de planejar em bacias hidrográficas, com toda a sua complexidade e inúmeras variáveis socioeconômicas e ambientais. Reduzindo a área e a variação das variáveis envolvidas na gestão dos recursos hídricos, as microbacias permitem uma gestão com maior participação local. Os princípios básicos das microbacias são a descentralização, a transparência, o fortalecimento organizacional e a sustentabilidade.

A metodologia de microbacias hidrográficas pressupõe a participação do produtor familiar e demais moradores de cada comunidade, que se reúnem em grupos de interesse, elegendo representantes para compor os Comitês Gestores de Microbacias (COGEM), ou seja, as entidades encarregadas de liderar as ações de desenvolvimento rural sustentável. Os membros do COGEM realizam um levantamento das principais demandas e potenciais da microbacia, junto aos atores locais, através do Diagnóstico Rural Participativo (DRP). A partir deste primeiro documento, é construído o Plano Executivo da Microbacia (PEM), que contém as ações que serão realizadas.



Atualmente é executado pela Secretaria de Agricultura e Pecuária do Estado do Rio de Janeiro (SEAPEC) através da Superintendência de Desenvolvimento Sustentável (SDS), com financiamento do Banco Mundial/BIRD.

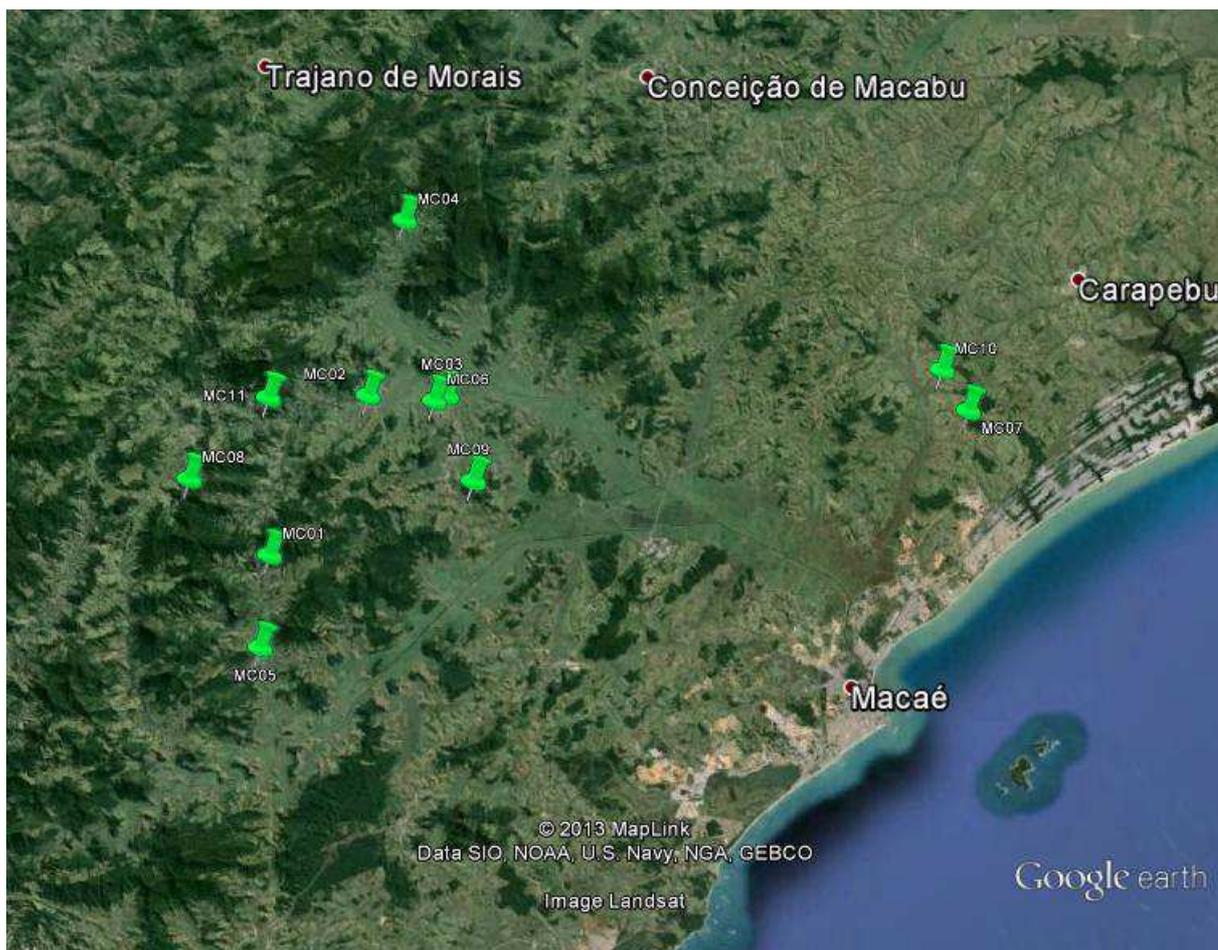
O Rio Rural defende que o agricultor familiar seja compensado pela limitação do uso dos recursos naturais impostas pelas políticas de conservação.

Atualmente, são beneficiários diretos do programa 300 mil habitantes de 470 microbacias identificadas no estado. Destas, existem seis microbacias identificadas e implantadas na bacia do rio Macaé e nenhuma na bacia do rio das Ostras ou na bacia da lagoa de Imboacica. Para quatro destas, são apresentadas as associações envolvidas na sua gestão, com destaque para a bacia do Sana, tanto pela dimensão como pelo arranjo institucional e pela execução do DRP:

- Alto São Pedro (3.900 hectares – Associação de Moradores do Trapiche, Frade e Glicério)
- Canal Jurumirim (12.900 hectares)
- Rio d'Antas (6.322 hectares – Associação de Moradores Serra Escura, Associação de Moradores Duas Barras, Associação de Moradores da Bicuda Grande, Associação de Moradores Duas Barras e grupos religiosos)
- Rio Lírio (5.190 hectares – Associação de Produtores Rurais de Serra da Cruz e Grupo da Melhor Idade)
- Rio Sana (14.313 hectares – Associação de Moradores e Produtores Rurais da Cabeceira do Sana, Associação de Moradores do Arraial do Sana, Associação dos Moradores do Peito da Pomba, Associação dos Moradores do Alto da Glória e Conselho da APA do Sana)
- Rio do Ouro (12.900 hectares)

Em relação às boas práticas agrícolas ainda deve-se destacar o Sistema Participativo de Garantia da Agroecologia (SPG), que é uma tecnologia social que se caracteriza pelo controle social, pela participação e pela responsabilidade solidária no cumprimento dos regulamentos da produção agrícola. Um SPG é formado pelos próprios membros do sistema, que são os produtores rurais, distribuidores, transportadores e consumidores e organizações como a Associação de Agricultores Biológicos do Estado do Rio de Janeiro – Abio. Essa prática pode ser ampliada para a gestão dos recursos hídricos, estabelecendo um ambiente de controle local.

Também se destaca a prática de proteção das nascentes. A Campanha 2016 nascentes protegidas – Água Limpa para o RIO Olímpico lista 11 nascentes protegidas na bacia do rio Macaé, que são apresentadas na imagem a seguir. No total do estado do Rio de Janeiro existem 635 nascentes protegidas (outubro de 2013).



As atividades de revitalização de bacias constituem um meio eficiente de produzir benefícios ambientais permanentes e aumento das vazões mínimas dos cursos d'água. Embora sejam, em grande extensão, de interesse ou responsabilidade do proprietário rural, enfrentam limitações à sua aplicabilidade prática, devido ao desconhecimento de seus benefícios e a limitações financeiras da atividade rural. Para permitir o avanço nestes empreendimentos, há necessidade de aportes de recursos públicos e de instituições com interesse nas melhorias ambientais resultantes. A existência de um programa governamental, por outro lado, apresenta a possibilidade de obtenção de recursos externos aos gerados pela cobrança pelo uso da água para a obtenção dos resultados desejados.

Outro programa governamental que pode ser acessado na recuperação ambiental é o Programa Produtor de Água (PPA) da Agência Nacional de Águas, ANA, que também tem como objetivo a redução da erosão e assoreamento dos mananciais nas áreas rurais. O programa, de adesão voluntária, prevê o apoio técnico e financeiro à execução de ações de conservação da água e do solo, como, por exemplo, a construção de terraços e bacias de infiltração, a readequação de estradas vicinais, a recuperação e proteção de nascentes, o reflorestamento de áreas de proteção permanente e reserva legal, o saneamento ambiental, etc. Prevê também o pagamento de incentivos (ou uma espécie de compensação financeira) aos produtores rurais que, comprovadamente contribuem para a proteção e recuperação de mananciais, gerando benefícios para a bacia e a população. Assim, o PPA ao mesmo tempo em que incentiva a conservação ambiental amplia o repertório de técnicas que podem ser utilizadas pelos produtores rurais na produção agropecuária, representando um salto tecnológico positivo para a bacia.

A concessão dos incentivos ocorre somente após a implantação, parcial ou total, das ações e práticas conservacionistas previamente contratadas e os valores a serem pagos são

calculados de acordo com os resultados: abatimento da erosão e da sedimentação, redução da poluição difusa e aumento da infiltração de água no solo.

Esse programa conta com o especial interesse do INEA, que inclusive participou da programação de um seminário para discutir as perspectivas de sua utilização no estado do Rio de Janeiro.

Também é uma ação que foi iniciada pela ANA a partir do lançamento do Edital 05/2012, que cobre a parte alta da bacia:

*(...) Constitui objeto da presente licitação, a contratação de empresa especializada em elaboração de diagnóstico socioambiental e projeto técnico das ações de conservação de solo e água para a bacia hidrográfica do alto curso do rio Macaé, consoante especificações deste Edital e seus Anexos.*

*(...) Desse modo, com o diagnóstico socioambiental e o projeto técnico elaborados, haverá subsídios para que sejam implantadas, na região: 1 - ações de recuperação e preservação das Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL), 2 - técnicas de conservação de água e solo em áreas onde ocorrem práticas agropecuárias e 3 - pagamentos por serviços ambientais, atividades que propiciarão a melhoria da qualidade e quantidade de água deste importante recurso hídrico.*

*(...) O custo total estimado para a execução do contrato a ser celebrado com a Licitante vencedora é de aproximadamente R\$ 1.200.000,00 (um milhão e duzentos mil reais).*

*(...) Todas as atividades e produtos especificados neste Projeto Básico deverão estar concluídos em um prazo máximo de 10 (dez) meses.*

O Edital 05/2012 do PPA-ANA na bacia teve licitação suspensa, mas foi apresentada a possibilidade da delegatária Consórcio Lagos - São João ser contratada para realizar o Diagnóstico socioambiental, que é uma das fases da implantação do programa.

Outra ação necessária é a realização do Cadastro Ambiental Rural – CAR, que estava suspenso e será retomado ainda em 2013, iniciando pela capacitação de técnicos envolvidos nesse cadastramento.

O Cadastro Ambiental Rural – CAR é obrigatório para todos imóveis rurais e tem como finalidade integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento. Para ser aprovado, é necessária a comprovação da existência Reserva Legal, que é definida como uma área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e proteção de fauna silvestre e flora nativa. No Estado do Rio de Janeiro a área da Reserva Legal deve corresponder a pelo menos 20% da área do imóvel, sendo permitido o cômputo das Áreas de Preservação Permanente no cálculo do percentual desde que o este benefício não implique em conversão de novas áreas para uso alternativo do solo, a área a ser computada esteja conservada ou em processo de recuperação e o proprietário ou possuidor tenha requerido inscrição do imóvel no Cadastro Ambiental Rural – CAR.

A execução do CAR na bacia enfrentará muitos percalços, considerando a fragilidade da documentação das propriedades, especialmente na parte alta. Essa característica de falta ou irregularidade da documentação deve ser considerada como um limitante ao processo de regularização e deve ser considerada na avaliação do sucesso da implementação deste e de outros programas relacionados com investimentos nas propriedades rurais. Ao considerar essa possibilidade, os prazos envolvidos devem ser revistos e ações políticas do

Comitê para facilitar a regularização podem ser necessárias para acelerar a implantação dos programas de interesse na melhoria na quantidade e na qualidade da água da bacia.

Para acelerar a implantação do PPA poderia ser incentivada a participação de técnicos já atuantes na região e ampliar a divulgação dessa possibilidade pelo Programa Estratégico de Comunicação. Pela atuação do Comitê, podem ser buscados recursos junto a outros setores, como os recursos da compensação do setor elétrico. O Comitê também pode atuar na definição de áreas prioritárias para a execução destas ações através do Programa Áreas Prioritárias para conservação e recuperação de águas e florestas e do Programa de Educação Ambiental. O Comitê também pode agilizar a elaboração dos CAR na região a partir da compatibilização das bases cartográficas existentes e da disponibilização de dados levantados na região, como o censo dos agricultores do município de Nova Friburgo até São Romão e diagnósticos realizados para a transição agroecológica ou o diagnóstico socioeconômico realizado pela FAPERJ através do Programa do Sistema de Informações.

A divulgação dessas informações possibilita minimizar os custos aos produtores, agilizar a implantação do PPA e maximizar os ganhos da bacia.

O Estado do Rio de Janeiro vem implementando desde 2011 o seu Programa de Pagamentos por Serviços Ambientais (PRO-PSA), no âmbito do Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos (PROHIDRO). O PROHIDRO, sob coordenação da Secretaria de Estado do Ambiente, é instituído pelos artigos 5 e 11 da Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei 3.239/1999) como instrumento de organização da ação governamental, visando à concretização dos objetivos pretendidos pela Política. O PROHIDRO é mensurado por metas estabelecidas no Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERHI) e no Plano Plurianual e é regulamentado pelo Decreto Estadual 42.029/2011.

O PROHIDRO tem por objetivo revitalizar e conservar os recursos hídricos através do manejo dos elementos dos meios físicos e biótico, tendo a bacia como unidade de planejamento e ação. Os serviços ambientais considerados no Decreto são os enquadrados em uma dessas modalidades: conservação e recuperação da qualidade e da disponibilidade das águas, conservação e recuperação da biodiversidade, conservação e recuperação das faixas marginais de proteção (FMP), sequestro de carbono originado de reflorestamento das matas ciliares, nascentes e olhos d'água para fins de minimização dos efeitos das mudanças climáticas globais. O PRO-PSA, como parte integrante do PROHIDRO, determina as diretrizes e definições de serviços ambientais no Estado, delegando às instituições parceiras que pretendam implantar iniciativa de PSA toda a responsabilidade da abertura de propostas e gestão da implantação dos projetos. A regulamentação dessas iniciativas é de responsabilidade do Conselho Estadual de Recursos Hídricos–CERHI, através de resoluções.

Em 2012, o Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Macaé e das Ostras criou o Fundo de Boas Práticas (FUNBOAS) e o Fundo de Pagamentos por Serviços Ambientais.

Além do PPA da ANA, há uma iniciativa municipal que deve ser destacada que é o Programa Produtor de Água realizado pelo município de Macaé. De acordo com o sítio da Prefeitura Municipal de Macaé serão remuneradas iniciativas de proteção ou renovação dos solos; manutenção da biodiversidade; controle das emissões de gases causadores do efeito estufa; manutenção do ciclo da água, entre outras. Os recursos dos programas serão arrecadados por um fundo e o valor a ser pago pela preservação será definido por uma comissão multidisciplinar. A proposta ainda define como prioridade o pagamento pelos serviços ambientais prestados em ecossistemas sob maior risco socioambiental e determina que só pode participar do programa quem comprovar o uso ou ocupação regular do imóvel. O PSA de Macaé está sendo elaborado levando-se em conta o nicho que deve ocupar na agenda política de conservação dos recursos naturais, com base em um diagnóstico da agricultura, suas demandas e práticas, além do cadastro de produtores rurais e empresas.

Atualmente, existe um projeto de lei no município de Macaé que prevê a transferência de recursos para fora do município. A intenção é valorizar a conservação realizada pelos produtores localizados nas partes altas das bacias dos rios Macaé e São Pedro, nos municípios de Nova Friburgo, Trajano de Morais e Carapebus. Embora seja coerente com uma visão da bacia como unidade de planejamento, a transferência de recursos para fora do município pode ser impedida por restrições de ordem legal, razão pela qual a legalidade da proposta deve ser avaliada pela assessoria jurídica da Câmara Municipal.

## 6.2 Objetivos e Metas

O programa terá como objetivo a 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.

Como metas verificáveis, espera-se uma redução da carga de sedimentos nas partes alta e média da bacia da ordem de 30% em 5 anos e a elevação da vazão mínima em 20% no mesmo período. Para essa análise deve ser separada a série de vazões sólidas e líquidas antes e depois da implantação das ações previstas.

A avaliação das boas práticas também pode ser apoiada em normas internacionais de qualidade, como as normas ISO 14046 – Pegada Hídrica, ISO 14045 Princípios e requisitos para a avaliação de eco-eficiência e ISO 26000 – Diretrizes sobre responsabilidade social, que também podem ser utilizadas para articulação com o programa do Selo Azul.

## 6.3 Descrição

O programa consiste na identificação, avaliação e divulgação de ações de recuperação de solos, manutenção de cobertura vegetal permanente, implantação de pequenas obras de retenção de água e uso de técnicas de conservação do solo e da água, como o terraceamento e o *mulching* vertical. Considerando-se o panorama social e ambiental da bacia, o programa deverá ser apoiado em estratégias distintas para as partes alta e média da bacia. Pelo que já foi diagnosticado, a faixa litorânea não receberá ações do programa, que também terá pequena importância na parte baixa da bacia.

Para sua execução, deverá ser realizado o mapeamento das áreas com uso atual inadequado, com o uso de mapas de solos e do modelo digital de elevação do terreno, com definição de classes de capacidade de uso das terras. Sobre este, é lançado o mapa da cobertura vegetal atual, identificando os pontos de sobre-utilização das terras. Ainda sobre este mapa, são aplicados algoritmos de definição das áreas permanentes de preservação, como as definidas pelos critérios de topo de morro, declividade e de faixa ciliar, verificando-se o grau de atendimento da legislação. As áreas críticas são identificadas (na escala de mapeamento, que pode contar com informações a cada 90 metros de elevação do terreno), sendo realizada visita a campo para confirmação das condições previstas e análise de possibilidade de intervenção. Dado a extensão territorial da bacia e o diagnóstico de importantes parcelas desta extensão com problemas de uso inadequado, o programa deve considerar a implantação de unidades demonstrativas que serão implantadas e monitoradas com recursos próprios do arranjo institucional, cujos resultados serão divulgados para o restante da bacia.

Pela metodologia proposta pela ANA no Edital 05/2012, é necessário gerar os mapas temáticos na escala de 1:25.000 relacionados a seguir, nos quais serão apresentadas as informações e os dados obtidos na forma de polígonos, linhas e pontos, conforme a categoria do item analisado. Essas informações são apresentadas, de acordo com a classe, na forma de polígonos, linhas ou pontos. A maior parte dessas informações já está disponível, sendo que a conclusão do levantamento aerofotogramétrico na escala 1:25.000 permitirá a adequação das escalas solicitadas:

- Mapa de Declividade: elaborado a partir do Modelo Digital de Elevação (MDE) e em conformidade com as classes usadas no Manual para Levantamento do Meio Físico, Classificação de Terras e EMBRAPA Solos;
- Mapa de Solos: caracterizar e mapear as classes de solos que ocorrem na área de estudo; descrever as classes de solos mapeadas relacionando-as ainda com a geologia, geomorfologia e a hidrografia. Para tanto, caracterizar as classes de solos presentes na área de estudo, na escala compatível com os 1º, 2º e 3º categóricos de classificação, utilizando-se a metodologia do CNPS/EMBRAPA e do Manual Técnico de Pedologia (IBGE, 2007), discorrendo sobre suas características físicas e morfológicas.
- Mapa de Uso e Cobertura do Solo: deverá apresentar as seguintes categorias:
  - Agricultura Extensiva
  - Cultura Irrigada
  - Pastagens
  - Edificações
  - Áreas Urbanas
  - Mata
  - Reflorestamento
  - Solo Exposto
  - Vias Pavimentadas
- Mapa de Susceptibilidade e Potencialidade à Erosão: caracterizar a vulnerabilidade física a partir da análise integrada das variáveis geológica, geomorfológica e pedológica, evidenciando em mapa os diferentes índices de suscetibilidade à erosão e acumulação na área em estudo. Elaborar o mapa de vulnerabilidade e susceptibilidade de solos (distribuição de áreas com risco de erosão).
- Mapa Hipsométrico: estruturar uma base de dados contendo a rede de drenagem na escala 1:25.000 e o Modelo Digital de Elevação com resolução espacial de 30 metros, a partir do qual elabora-se o mapa de hipsometria, a declividade e modelo de sombra da área, seguida das atividades de interpretação e delimitação das Unidades Geomorfológicas, juntamente com as formas do relevo modelado.
- Mapa da Hidrografia: identificar a rede hidrográfica com base na interpretação das imagens de satélites e o modelo digital do terreno, apresentando o regime hidrológico e as características físicas das bacias; realizar o mapeamento das nascentes; elaborar mapa da rede hidrográfica, subdividido em sub-bacias de acordo com a declividade, contemplando as unidades de conservação federais, estaduais e municipais.
- Mapa das Áreas de Proteção Preservação Permanente – APP: delimitar as Áreas de Preservação Permanente - APP previstas na legislação vigente, com a identificação de cada categoria – APP nascente, curso d'água, entorno de lagos e lagoas naturais, reservatórios d'água artificiais, encostas, bordas dos tabuleiros ou chapadas, topo de morros, montanhas e serras, altitude superior a 1800 metros, se for o caso. Classificar as APP em preservadas e degradadas; em relação às áreas degradadas, apontar quais são os usos discordantes da legislação.
- Mapa de Remanescentes Florestais fora de APP - indicar os fragmentos dos remanescentes florestais de vegetação nativa fora das APP, os quais estariam potencialmente disponíveis para averbação como reserva legal.
- Déficit de Área de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL): cruzamento das informações geradas nos mapeamentos, assim como nos demais

- dados levantados e suas devidas análises de modelagem de déficit de APP e RL para a área em estudo.
- Mapear os principais pontos turísticos do alto curso da bacia do Macaé, apontados pelo Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Macaé e das Ostras, em 30/06/11, por meio do Ofício nº 20/11: centro de Lumiar, centro de São Pedro da Serra, Cachoeira São José, Cachoeira Indiana Jones, Poço Feio, encontro dos rios Macaé e Bonito;
  - Mapa da Malha Viária: com base nas imagens de satélite, cadastros e dados secundários existentes na região.

Também deve ser considerada a grande diferença de ocupação entre o alto Macaé e as porções média e baixa da bacia, além da existência da APA do Macaé de Cima. Na região alta, o diagnóstico deve observar a estrutura produtiva das propriedades familiares, valorizando as ações produtivas em áreas aptas às práticas atualmente utilizadas e propondo ações que permitam a manutenção da estrutura social existente. Para a parte média e baixa, com maior incidência de pastagens degradadas e propriedades de maior extensão, a estratégia deve ser baseada em parcelas demonstrativas.

Entre as alternativas a serem avaliadas estão o terraceamento, o cultivo em faixa e o *mulching* vertical, que consiste na abertura de fendas profundas no solo que são preenchidas com palha e restos vegetais inertes, mantendo um canal de comunicação entre a superfície e o perfil do solo, sem a interferência de possíveis camadas compactadas. Finalmente, é importante que este programa estabeleça articulações ou faça parte do programa de PSA específico que a ANA tem para a bacia.

## 6.4 Estimativa de Custos

O custo de mapeamento e a identificação de áreas críticas e proposição de medidas é estimado em R\$ 200.000,00, considerando-se que o projeto da ANA seja contratado e realizado. A implantação de unidades demonstrativas e o processo de monitoramento e avaliação das condições de infiltração e armazenamento são estimados em R\$ 40.000,00 por hectare implantado, incluindo a instrumentalização necessária. Foram previstos 10 hectares representando um custo de investimento de R\$ 400.000,00.

O monitoramento das unidades demonstrativas é estimado em R\$ 100.000,00 por ano. Foi considerado um período de monitoramento de cinco anos, resultando em R\$ 500.000,00 e um custo total de R\$ 1,1 milhão.

Entende-se que as parcelas demonstrativas devam ser implantadas pela EMATER e os custos apresentados referem-se à aquisição de equipamentos (R\$ 250.000,00), materiais de consumo (R\$ 550.000,00) e serviços de terceiros (R\$ 300.000,00) para o período de cinco anos.

## 6.5 Prazo de Execução

As ações de mapeamento, identificação de áreas e proposição de medidas corretivas devem ser concluídas em até 12 meses. A partir daí, as parcelas demonstrativas devem ser implantadas, com a realização do monitoramento das condições de geração de sedimento, infiltração e armazenamento de água no solo. Os resultados preliminares devem ser coletados e analisados em até 24 meses, possibilitando a sua divulgação dentro da meta prevista de 30 meses.

## 6.6 Instituições Responsáveis e Intervenientes:

CBH-Macaé e das Ostras, EMATER, INEA, Agência Nacional de Águas, Unidade Gestora da APA Macaé de Cima e demais Unidades de Conservação de Uso Sustentável.

### PRH-Macaé/Ostras - FICHA RESUMO

**Programa de Ação D1:** Fomento à regularização ambiental das propriedades rurais – boas práticas e acompanhamento dos efeitos dos Pagamentos por Serviços Ambientais: Programa Produtor de Água - PSA

**Justificativa:** As bacias da RH VIII apresentam muitas áreas degradadas, nas quais a infiltração de água no solo está aquém da capacidade natural. A redução da infiltração representa uma elevação do deflúvio superficial instantâneo, com redução do armazenamento de água no solo, observando-se tanto o aumento da vazão máxima gerada por precipitações intensas, como a depleção excessiva na época das secas, por redução do fluxo de base. Além disto, a redução da infiltração eleva os processos erosivos, a perda de nutrientes do solo e a redução da cobertura vegetal, em um processo cíclico e destrutivo.

As atividades de revitalização de bacias constituem um meio eficiente de produzir benefícios ambientais permanentes e aumento das vazões mínimas dos cursos d'água. Embora sejam, em grande extensão, de interesse ou responsabilidade do proprietário rural, enfrentam limitações à sua prática, devido ao desconhecimento de seus benefícios e a limitações financeiras da atividade rural. Para permitir o avanço nestes empreendimentos, há necessidade de aportes de recursos públicos e de instituições com interesse nas melhorias ambientais resultantes.

Duas vertentes têm sido perseguidas, o Pagamento de Serviços Ambientais, tal como previsto no Programa Produtor de Água da Agência Nacional de Águas – ANA, onde a e os programas de estímulo às boas práticas agrícolas, que ajudam os agricultores a se adequarem para entrar em um PSA. Especialmente por que a concessão dos incentivos do Produtor de Água ocorre somente após a implantação, parcial ou total, das ações e práticas conservacionistas previamente contratadas e os valores a serem pagos são calculados de acordo com os resultados: abatimento da erosão e da sedimentação, redução da poluição difusa e aumento da infiltração de água no solo.

Assim, o programa se justifica, pois permitirá a identificação e mapeamento das áreas críticas e proposição de medidas (PSA-ANA) e ainda executor o monitoramento e avaliação das condições de infiltração e armazenamento da água no solo das parcelas demonstrativas.

**Objetivos e Metas:** O programa terá como objetivo a 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. Como metas verificáveis, espera-se uma redução da carga de sedimentos nas partes alta e média da bacia da ordem de 30% em 5 anos e a elevação da vazão mínima em 20% no mesmo período. Para essa análise deve ser separada a série de vazões sólidas e líquidas antes e depois da implantação das ações previstas. A avaliação das boas práticas também pode ser apoiada em normas internacionais de qualidade, como as normas ISO 14046 – Pegada Hídrica, ISO 14045 Princípios e requisitos para a avaliação de eco-eficiência e ISO 26000 – Diretrizes sobre responsabilidade social, que também podem ser utilizadas para articulação com o Programa do Selo Azul.

**Descrição Sucinta:** O programa consiste na identificação, avaliação e divulgação de ações de recuperação de solos, manutenção de cobertura vegetal permanente, implantação de pequenas obras de retenção de água e uso de técnicas de conservação do solo e da água e a adoção das chamadas boas práticas agropecuárias voltadas à preservação ambiental. Considerando-se o panorama social e ambiental da bacia, o programa deverá ser apoiado em estratégias distintas para as partes alta e média da bacia, sendo de pequena importância na parte baixa da bacia e a faixa litorânea não receberá ações do programa. Dado a extensão territorial da bacia e o diagnóstico de importantes parcelas desta extensão com problemas de uso inadequado, o programa deve considerar a implantação de unidades demonstrativas que serão implantadas e monitoradas com recursos próprios do arranjo institucional, cujos resultados serão divulgados para o restante da bacia. Finalmente, é importante que este programa estabeleça articulações ou faça parte do programa de PSA específico que a ANA e o Comitê têm para a bacia.

<b>Anos de Implementação:</b> 3 anos		<b>Prioridade:</b> Alta
<b>Estimativa de Custos:</b>	Investimento: R\$ 600.000 Anual: R\$ 100.000	<b>Horizonte de implementação:</b> 2022
<b>Instituições Responsáveis e Intervenientes:</b> CBH Macaé e das Ostras, EMATER, INEA, APA Macaé de Cima, Agência Nacional de Águas.		

## 7 D2. MECANISMOS DE ADESÃO VOLUNTÁRIA: SELO AZUL DE SUSTENTABILIDADE HÍDRICA

O uso sustentável da água pode ser induzido, por parte do arranjo institucional formado pelos órgãos outorgantes, fiscalizadores e deliberativos, pela aplicação de diferentes mecanismos:

- Mecanismos de Controle do Processo, de caráter compulsório;
- Mecanismos de construção de consensos com participação social;
- Mecanismos econômicos;
- Mecanismos de adesão voluntária (certificação, dentre outros).

Estes mecanismos não são excludentes e a maior eficácia é alcançada com a utilização em conjunto dos diferentes tipos de mecanismos, com cada tipo atuando onde está sua maior potencialidade.

Em um Plano de Recursos Hídricos, a adoção de um Mecanismo de Adesão Voluntária (MAV) deve estar baseada em canais de comunicação formados e reconhecidos pela sociedade regional, agindo no sentido de induzir que essa adote e valorize a incorporação das questões ambientais e de gestão de recursos hídricos por parte dos usuários de água.

Além de valorizar o uso sustentável, os MAV podem ser utilizados para permitir o acesso a recursos financeiros, por exemplo, para financiar ações específicas que estejam de acordo com o Plano de Recursos Hídricos.

Exemplo de MAV é o adotado pelo Governo de São Paulo desde 2007, denominado de Programa Município Verde Azul, cujo objetivo é ganhar eficiência na gestão ambiental através da descentralização e valorização da base da sociedade. O Programa visa estimular e capacitar as prefeituras a implementarem e desenvolverem uma Agenda ambiental estratégica. Ao final de cada ciclo anual é avaliada a eficácia dos Municípios na condução das ações propostas na Agenda. Os municípios recebem uma nota ambiental, que avalia o seu desempenho em dez diretrizes que regem o Programa Município Verde Azul: Esgoto Tratado, Resíduos Sólidos, Biodiversidade, Arborização Urbana, Educação Ambiental, Cidade Sustentável, Gestão das Águas, Qualidade do Ar, Estrutura Ambiental e Conselho Ambiental.

1. ESGOTO TRATADO Implantar e manter, por meio de sistema próprio ou de concessão, a coleta, o afastamento, o tratamento e a disposição adequada de esgotos domésticos, buscando a eficiência do sistema, de modo a proteger os recursos hídricos do lançamento dessas cargas orgânicas, visando à melhoria da qualidade das águas no Estado

2. RESÍDUOS SÓLIDOS Estabelecer a gestão dos resíduos sólidos, conforme as políticas nacional e estadual, vedada qualquer forma de deposição de lixo a céu aberto, promovendo, quando for o caso, a recuperação, a remediação ou a revitalização de áreas degradadas ou de áreas contaminadas.

3. MATA CILIAR (Biodiversidade) Promover ações de recuperação de matas ciliares, identificando, delimitando e demarcando as áreas prioritárias de atuação, com ênfase na proteção das principais nascentes formadoras de mananciais de captação d'água para abastecimento público, com apoio dos agricultores locais, contribuindo com as metas estabelecidas pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente-SMA.

4. ARBORIZAÇÃO URBANA - Implementar programa de arborização urbana e manutenção de áreas verdes municipais, selecionando as espécies a serem utilizadas, preferencialmente as nativas da região, incluindo a manutenção de viveiro municipal para suprimento de mudas.

5. **EDUCAÇÃO AMBIENTAL** Estabelecer programa de educação ambiental para a rede pública de ensino municipal, promovendo também a informação e a conscientização da população a respeito do reflexo das questões ambientais na qualidade de vida.
6. **CIDADE SUSTENTÁVEL** Promover a redução do uso de madeira nativa por meio de ações da administração pública municipal e fomentar a incorporação de conceitos de sustentabilidade ambiental, tais como: utilização de tecnologias limpas, reúso da água, captação de água das chuvas, sistemas alternativos de energia, calçadas ecológicas entre outros.
7. **USO DA ÁGUA** - Estimular o combate ao desperdício de água, garantir a proteção das fontes de abastecimento público, integrando-se às políticas de gestão de recursos hídricos.
8. **QUALIDADE DO AR** - Implementar atividades e participar de iniciativas que contribuam para a defesa da qualidade do ar e controle da poluição atmosférica e de gases de efeito estufa.
9. **ESTRUTURA AMBIENTAL** Instalar e fortalecer a Estrutura Ambiental, de forma que seja implementado o sistema municipal de meio ambiente, conferindo à questão ambiental a importância que o tema requer, possibilitando a eficiência na administração destas questões, resultando no fortalecimento do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais - SEAQUA.
10. **CONSELHO AMBIENTAL** - Estimular o funcionamento regular dos Conselhos Municipais de Meio Ambiente

Como diz o próprio nome do Programa, o foco adotado é mais amplo do que a gestão dos recursos hídricos, seguindo uma tendência mundial de que a Gestão Ambiental e a Gestão dos Recursos Hídricos sejam orientadas pela adoção de mecanismos descentralizados que atuam com limitações de espaços de atuação e de acesso a fontes de recursos, imposições de barreiras não alfandegárias para acesso a mercados, com base na observância de exigências de certificações que visem à qualidade de processos e/ou às tecnologias de produção ambientalmente corretas. Dentre outras variantes, destacam-se as normas das séries ISO 9.000, ISO 14.000 e ISO 26.000. Existe atualmente em análise entre os membros da International Organization for Standardization - ISO a Norma ISO 14.046 que propõem critérios de uso eficiente da água tendo por base o conceito da Pegada Hídrica adotado pelo Water Footprint Network.

Pela ISO 26.000, podem ser adotadas as seguintes abordagens para avaliar os processos produtivos que podem ser destacados – ciclo de vida, impacto ambiental, produção mais limpa e ecoeficiência, sistema produto-serviço, uso de tecnologias e práticas ambientalmente saudáveis, compras sustentáveis e aprendizagem e conscientização.

É importante lembrar que existe um significativo espaço para que se desenvolvam MAVs, de modo criativo, contemplando requisitos de certificação, inclusive em áreas geográficas específicas, para fins de incentivar e induzir comportamentos, como via de acesso a recursos, por exemplo, de financiamento de ações em planos de bacias hidrográficas, e, inclusive, a recepção de Pagamento por Serviços Ambientais objeto de programa específico, acima apresentado. A criação de um Selo Azul busca garantir mecanismos que permitam sensibilizar poder público, usuários e sociedade civil a fixarem metas que promovam o uso eficiente de água, principalmente com a eliminação de desperdícios e de lançamento de poluentes.

Para a RH VIII, a complexidade de ambientes possibilitaria a criação de um MAV setorizado, que permitisse destacar a importância de ações distintas nas regiões do Alto Macaé, no sistema lagunar, na zona de influência do oceano e na utilização de águas subterrâneas.

Para obter essa setorização e coerente com o fio condutor do primeiro Plano de Recursos Hídricos, o Selo Azul deve ser construído e regulamentado a partir de um processo

participativo de discussão, capaz de definir os critérios desejáveis e possíveis de serem implantados na bacia, os tempos necessários para a sua implantação, as formas de avaliação que serão implantadas e as estratégias de implantação e divulgação.

É fundamental, especialmente para a parte alta da bacia, que a distinção do Selo Azul também contemple as atividades agropecuárias (incluindo aquicultura) e de turismo. Para a parte litorânea, deve-se considerar a questão da pesca.

## 7.1 Objetivos e Metas

- Criar o Selo de Sustentabilidade Hídrica para empresas (indústrias, comércio e serviços), propriedades rurais, organizações sociais e outras entidades que serão certificadas como “amigas da região hidrográfica dos rios Macaé e das Ostras”;
- Consolidar a integração entre os maiores usuários de água da bacia e o seu Comitê;
- Atingir, em até cinco anos, o número de 95% de grandes usuários de água e de 75% de médios a pequenos usuários certificados com o Selo de Sustentabilidade Hídrica;

## 7.2 Procedimentos

Como salientado, um MAV depende fortemente dos canais de comunicação, que devem ser reconhecidos e validados pela sociedade regional.

O Comitê de Bacia deve criar uma comissão ou grupo de trabalho para a gestão do programa, que será apoiada por uma agência de publicidade ou técnicos de comunicação social especializados para criação de um Selo Azul. Essa proposta deve ser chancelada pela plenária. A comissão ou o GT deve estabelecer, em conjunto com a delegatária e a agência de publicidade, uma estratégia de levantamento dos critérios ambientais, técnicos e sociais que devem ser considerados na concessão do Selo Azul, sendo que esses critérios devem ser revistos periodicamente. Caberá à comissão a definição dos territórios que serão considerados na distinção, que podem ser concordantes com as microbacias, por exemplo, para os usuários rurais.

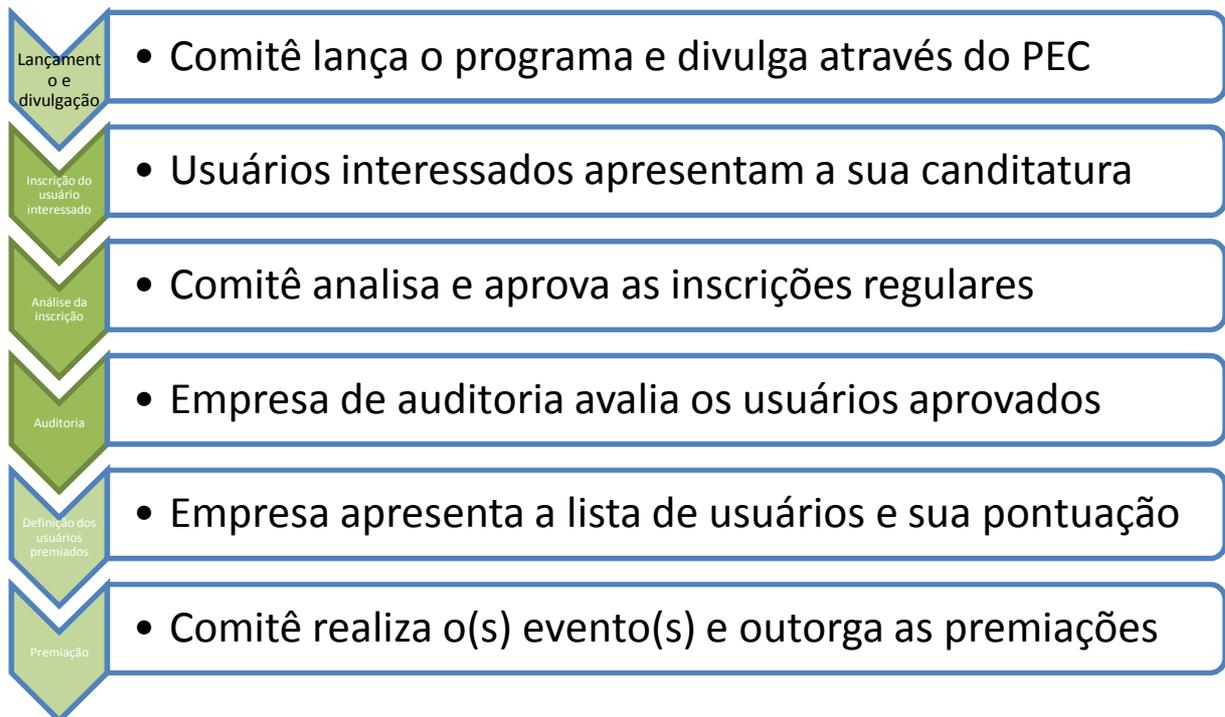
Definidos esses critérios, a comissão e a agência deverão definir os parâmetros de pontuação e ranking, para que sejam identificados os melhores usuários ou as mudanças mais significativas em relação à sustentabilidade do uso da água. A cada ano podem ser definidas premiações ou reduções dos valores cobrados pelo uso da água, de acordo com a decisão do Comitê. No caso de redução da cobrança, a proposta deve ser submetida à aprovação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, pois envolveria redução de arrecadação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos.

Definidos os critérios e as categorias de usuários que serão avaliados, o Comitê deverá, a partir das ações de comunicação (Programa Estratégico de Comunicação) divulgar as condições de concorrência ao Selo Azul, os parâmetros de pontuação e as distinções que serão outorgadas aos usuários, além do calendário do programa e as condições de participação dos usuários, como os custos de auditoria de uma empresa ou instituição competente, eventualmente a Entidade Delegatária das funções de Agência de Bacia, que deverá verificar o atendimento dos critérios definidos. Inicialmente, os custos de auditoria devem ser assumidos pelos usuários interessados em participar do Programa.

O Selo Azul poderá ser adotado como certificação de coeficientes técnicos a serem aplicados na redução dos valores cobrados pelo uso da água, como uma forma de retorno do investimento. A adoção de um MAV no âmbito da gestão de recursos hídricos permite manter sempre presente a discussão da necessidade de ações para a preservação dos recursos hídricos, fortalecendo o papel e a visão do Comitê de Bacia.

Para a concessão do Selo Azul, o Comitê deve avaliar a importância estratégica de um evento específico ou da concessão do Selo Azul junto ao empreendimento distinguido. Essa estratégia pode ser importante para alavancar uma maior participação de usuários nos anos seguintes, aumentando a importância do programa.

O fluxograma a seguir apresenta as etapas previstas para esse Programa.



### 7.3 Prazo de Execução

Um ano, para a implantação inicial do Selo Azul; permanente a sua aplicação. Essa ação deve ser implementada no Médio prazo (2022).

### 7.4 Estimativa de Custos

O valor de R\$ 100.000 deverá se destinar a contratação de serviços de terceiros para elaboração da proposta do Selo, a elaboração e produção do material de divulgação. A própria proposta definirá os valores a serem desembolsados anualmente pelo MAV. Será necessário definir os custos envolvidos com a premiação em si, mas esses custos podem ser assumidos por campanhas de responsabilidade social e ambiental de empresas interessadas em apoiar ações na bacia ou agências relacionadas com a gestão ambiental e de recursos hídricos, como a Agência Nacional de Águas.

### 7.5 Instituições Responsáveis e Intervenientes

Comitê da Bacia Hidrográfica Macaé e das Ostras, Delegatária, usuários de água da RH VIII, meios de comunicação da RH VIII.

### PRH-Macaé/Ostras - FICHA RESUMO

#### Programa de Ação D2: Mecanismos de Adesão Voluntária: Selo Azul de Sustentabilidade Hídrica - MAV

**Justificativa:** Os Mecanismos de Adesão Voluntária – MAV decorrem de uma tendência mundial de que a Gestão Ambiental, e também a Gestão dos Recursos Hídricos, sejam orientadas pela adoção de mecanismos descentralizados que atuam com limitações de espaços de atuação e de acesso a fontes de recursos, imposições de barreiras não alfandegárias para acesso a mercados, com base na observância de exigências de certificações que visem à qualidade de processos e/ou às tecnologias de produção ambientalmente corretas. Dentre outras variantes, destacam-se as normas das séries série ISO 9.000 e ISO 14.000. Existe atualmente em análise entre os membros da *International Organization for Standardization* - ISO a Norma ISO 14.046 que propõe critérios de uso eficiente da água tendo por base o conceito da Pegada Hídrica adotado pelo *Water Footprint Network*. É importante lembrar que existe um significativo espaço para que se desenvolvam MAVs, de modo criativo, contemplando requisitos de certificação, inclusive em áreas geográficas específicas, para fins de incentivar e induzir comportamentos, como via de acesso a recursos, por exemplo, de financiamento de ações em planos de bacias hidrográficas, e, inclusive, a recepção de Pagamento por Serviços Ambientais objeto de programa específico, acima apresentado. A criação de um Selo Azul busca garantir mecanismos que permitam sensibilizar poder público, usuários e sociedade civil a fixarem metas que promovam o uso eficiente de água, principalmente com a eliminação de desperdícios e de lançamento de poluentes.

#### Objetivos e Metas:

- Criar o Selo de Sustentabilidade Hídrica para empresas certificadas como “amigas da bacia hidrográfica dos rios Macaé e das Ostras”;
- Consolidar a integração entre os maiores usuários de água da bacia e o seu Comitê;
- Atingir o número de 95% de grandes usuários de água e de 75% de médios a pequenos usuários certificados com o Selo de Sustentabilidade Hídrica;

**Descrição Sucinta:** É prevista a contratação de uma agência de publicidade especializada para criação de um Selo Azul a ser chancelado pelo Comitê de Bacia, a ser fornecido mediante a auditoria de uma empresa ou instituição competente, eventualmente a Entidade Delegatária das funções de Agência de Bacia. Também prevê a discussão de critérios técnicos para elaboração do Selo Azul no âmbito do comitê de bacia, com auxílio de consultoria para definição dos indicadores, pesos, critérios, agrupamentos e outros. A divulgação do Selo Azul junto aos usuários de água e população em geral será realizada com auxílio de comunicação ou equipe de mobilização social, envolvendo os meios de comunicação da bacia. Os custos da auditoria do Selo Azul, imputados à certificadora, serão arcados pelo usuário requerente. O Selo Azul poderá ser adotado como certificação de coeficientes técnicos a serem aplicados na redução dos valores cobrados pelo uso da água, como uma forma de retorno do investimento. Este programa, portanto, também estará baseado na emoção, na associação que os usuários farão entre suas experiências de vida, visuais e sensoriais de contato com o meio ambiente, a natureza. Estes posicionamentos certamente auxiliarão para a maior integração entre usuários e Comitê e assim, a consolidação do próprio Comitê.

**Anos de Implementação:** 1 ano

**Prioridade:** Baixa

**Estimativa de Custos:** R\$ 100.000,00

**Horizonte de implementação:** 2022

#### Instituições Responsáveis e Intervenientes:

Comitê da Bacia Hidrográfica Macaé e das Ostras, usuários de água da RH VIII, meios de comunicação da RH VIII

## 8 D3. ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE ÁGUAS E FLORESTAS

A RH VIII apresenta um quadro de degradação ambiental e utilização excessiva de áreas frágeis ou de interesse de conservação do ponto de vista da qualidade dos recursos hídricos, como áreas de encosta, matas ciliares, lagoas costeiras e topos de morro. O número e a extensão das áreas com restrição de uso são pequenos frente ao tamanho e a diversidade ambiental da bacia.

As Unidades de Conservação se dividem em dois grupos, o de proteção integral, mais restritivo quanto aos usos possíveis, e o de usos sustentável, que permite a convivência entre atividades econômicas e práticas de conservação ambiental.

- **GRUPO DE PROTEÇÃO INTEGRAL**

- **ESTAÇÃO ECOLÓGICA (ESEC)**

Área que tem como objetivos a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas. Só é permitido o uso indireto dos recursos naturais, ou seja, apenas a utilização que não envolva consumo, coleta, dano ou destruição destes recursos. É proibida a visitação pública, exceto se com objetivo educacional, conforme definir o Plano de Manejo ou regulamento específico desta categoria de Unidade de Conservação.

- **RESERVA BIOLÓGICA (REBIO)**

Esta categoria de Unidade de Conservação visa à preservação integral da biota e demais atributos naturais, sem interferência humana direta ou modificações ambientais. A visitação pública é proibida, com exceção da de caráter educacional, segundo o definido em Plano de Manejo da unidade.

- **PARQUE NACIONAL (PARNA)**

Os parques nacionais são a mais popular e antiga categoria de Unidades de Conservação. Seu objetivo, segundo a legislação brasileira, é preservar ecossistemas de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas, realização de atividades educacionais e de interpretação ambiental, recreação e turismo ecológico, por meio do contato com a natureza. O manejo dos parques, feito pelo Instituto Chico Mendes, leva em consideração a preservação dos ecossistemas naturais, a pesquisa científica, a educação, a recreação e o turismo. O regime de visitação pública é definido no Plano de Manejo da respectiva unidade.

- **MONUMENTO NATURAL**

Unidade de Conservação que tem como objetivo básico preservar sítios naturais raros, singulares e/ou de grande beleza cênica. Pode ser constituído por propriedades particulares, desde que haja compatibilidade entre os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais por parte dos proprietários. Se não houver compatibilidade, a área é desapropriada. É permitida visitação aos monumentos naturais.

- **REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE**

Tem como objetivo a proteção de ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória. Eles podem ser constituídos, assim como os monumentos naturais, por áreas particulares, seguindo as mesmas exigências legais.

- **GRUPO USO SUSTENTÁVEL**
  - **ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL**

Área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, com atributos bióticos, abióticos, estéticos ou culturais importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas. As APAs têm como objetivo proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. Cabe ao Instituto Chico Mendes estabelecer as condições para pesquisa e visitação pelo público.

- **ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO**

Área em geral de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais singulares ou mesmo que abrigam exemplares raros da biota regional. Sua criação visa a manter esses ecossistemas naturais de importância regional ou local, bem como regular o uso admissível destas áreas, compatibilizando-o com os objetivos da conservação da natureza.

- **FLORESTA NACIONAL**

Área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas, criadas com o objetivo básico de uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e pesquisa científica, voltada para a descoberta de métodos de exploração sustentável destas florestas nativas. É permitida a permanência de populações tradicionais que habitam a área, quando de sua criação, conforme determinar o plano de manejo da unidade. A visitação pública é permitida, mas condicionada às normas especificadas no plano de manejo.

- **RESERVA EXTRATIVISTA**

Área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte. Sua criação visa a proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, assegurando o uso sustentável dos recursos naturais da unidade. As populações que vivem nessas unidades possuem contrato de concessão de direito real de uso, tendo em vista que a área é de domínio público. A visitação pública é permitida, desde que compatível com os interesses locais e com o disposto no plano de manejo da unidade.

- **RESERVA DE FAUNA**

Área natural com populações de animais de espécies nativas, terrestres e aquáticas, residentes ou migratórias, adequadas para estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável dos recursos faunísticos. A visitação pública é permitida, desde que compatível com o manejo da unidade. É proibida na área a prática da caça amadorística ou profissional. Mas pode haver comercialização dos produtos e subprodutos resultantes das pesquisas, desde que obedeçam ao disposto na legislação brasileira sobre fauna. O Instituto Chico Mendes ainda não criou nenhuma Unidade de Conservação desta categoria.

- **RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Área natural que abriga populações tradicionais, que vivem basicamente em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições ecológicas locais. Esta categoria desempenha papel fundamental na proteção da natureza, bem como na manutenção da diversidade biológica. Tal uso é regido, como nas Reservas Extrativistas, por contrato de concessão de direito real de uso, uma vez que a área da RDS é de domínio público.

- **RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL**

São Unidades de Conservação instituídas em áreas privadas, gravadas com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica ali existente. Com isso, tem-se o engajamento do cidadão na proteção dos ecossistemas brasileiros, dando-lhe incentivo à

sua criação, como isenção de impostos. O SNUC especifica que é compatível a conservação da natureza nessas áreas, com o uso sustentável de parcela de seus recursos ambientais renováveis, bem como dos processos ecológicos essenciais, mantendo a biodiversidade e atributos ecológicos. Uso sustentável aqui se subentende a realização de pesquisa científica e visitação pública com finalidade turística, recreativa e educacional.

No caso da Região Hidrográfica VIII torna-se de grande importância citar o Mosaico Central Fluminense, tendo em vista que tem partes de sua área inserida no território de influência do Mosaico. Mosaico é um instrumento que estimula a gestão integrada das áreas protegidas de maneira a potencializar os esforços e otimizar o empenho dos recursos para fortalecer estas áreas e ampliar os objetivos de conservação para o território abrangido por elas.

O Mosaico da Mata Atlântica Central Fluminense (MCF) foi oficialmente reconhecido pela Portaria do Ministério do Meio Ambiente Nº 350, de 11 de dezembro de 2006, e tem apresentado importantes avanços em ações integradas para a gestão de unidades de conservação. A APA Macaé de Cima é integrante do MCF e insere-se na RH VIII.

Conforme o Relatório de Caracterização e Mapeamento do Uso do Solo e Cobertura Vegetal da Região Hidrográfica Macaé e das Ostras (RD-03), nos limites da RH VIII encontram-se 27 Unidades de Conservação, sendo 18 de uso sustentável e 9 de proteção integral. Destas, 9 são RPPNs, 9 são APAs, 6 Parques (1 estadual e 5 municipais), 1 reserva biológica, 1 monumento natural e 1 área de relevante interesse ecológico.

De acordo com o RD-03, da área total da região hidrográfica, aproximadamente 30% estão inseridos em algum tipo de unidade de conservação, seja de uso sustentável (APA) ou de proteção integral (reserva biológica/parque estadual).

A pressão antrópica sobre as áreas de pastagens e de agricultura, a exploração de areia e a ocupação urbana desordenada dos últimos anos, aliadas ao processo histórico de desmatamento para a implantação de lavouras de café e cana de açúcar, geraram um utilização irregular das áreas de preservação permanente. Especificamente na parte alta da bacia, essa visão gera um conflito específico com a agricultura familiar, cuja resolução enfrenta uma resistência considerável e um ambiente não cooperativo.

Destaca-se também a bacia da lagoa de Imboacica, na qual os ambientes naturais são cada vez mais raros, ao mesmo tempo em que as condições ambientais da lagoa seguem preocupantes.

A definição de áreas de proteção integral ou de formação de unidades de conservação é de competência dos órgãos componentes do SISNAMA. No entanto, é de interesse da gestão de recursos hídricos que determinadas áreas dentro de uma bacia tenham restrição de uso, seja para protegerem mananciais importantes, seja para evitar a perda de qualidade da água. A proposição deste programa baseia-se na possibilidade de identificação de áreas que atendam às necessidades de conservação ambiental e de proteção dos recursos hídricos, bem como na análise de viabilidade da implantação de novas unidades de conservação. Posteriormente, estes estudos seriam encaminhados aos órgãos competentes do SISNAMA para análise de interesse em implantar ou não estas novas unidades.

A implantação de restrição de uso em áreas da Região Hidrográfica deverá atuar como estratégia complementar de preservação e conservação dos recursos naturais, para o desenvolvimento sustentável, promovendo a integração com as unidades de conservação e áreas protegidas e buscando o fortalecimento e implementação dos corredores ecológicos, reforçando a ideia da necessária ação integrada com o MCF.

Esse programa deve ser pensado em conjunto com o Produtor de Água/PSA e com o de Resgate e incentivo aos modos de vida e práticas de manejo das populações tradicionais.

## 8.1 Objetivos e Metas

O Programa tem como objetivo a melhoria gradativa da qualidade dos recursos hídricos, ampliação da proteção de áreas de interesse específico ou prioritárias para a preservação ambiental da bacia. Como resultado, espera-se observar uma implantação de áreas de Reservas Legais e Reservas Particular do Patrimônio Natural – RPPN que possibilitem ao máximo a integração dos fragmentos e formação de corredores ecológicos interligando Unidades de Conservação.

Como meta, estabelece-se que o processo de identificação de áreas prioritárias para a implantação de novas UCs esteja finalizada em um ano, uma vez que sua efetivação foge do âmbito do Plano de Recursos Hídricos.

Como resultados, espera-se a redução de turbidez, redução de processos de erosão e sedimentação, aumento das vazões mínimas e da qualidade de água na bacia. As alterações devem ser observadas nos valores do IQA e na alteração da cobertura vegetal, sendo esse um indicador de médio e longo prazo. A obtenção desses indicadores será por meio de análise de evolução da cobertura vegetal por imagens de satélite, análise de água, solicitações de outorga e processos de licenciamento ambiental nas áreas de uso restrito.

## 8.2 Metodologia

A realização do programa exigirá o mapeamento, identificação, caracterização e a proposta de recuperação de áreas com indicação de restrição de uso, acompanhada da respectiva avaliação da viabilidade técnica, ambiental, social, financeira e econômica da implantação da restrição de uso.

Para isso, será realizada a análise, do ponto de vista da conservação da qualidade dos recursos hídricos, da existência de áreas de interesse para restrição de uso, que serão identificadas e mapeadas em cada sub-bacia, a partir do uso de imagens de satélite e avaliação sumária a campo. Nestas áreas será realizada uma análise prévia de viabilidade de restrição de uso, considerando critérios de geração de sedimentos, áreas de recarga de aquíferos, disponibilidade hídrica e de enquadramento aprovados ou propostos.

De acordo com o uso atual do solo e com a estrutura fundiária, devem ser cotejadas as possibilidades de unidades de conservação, considerando-se o grau de conflito potencial gerado com diferentes graus de restrição ao uso. Para isso, deve ser avaliado o processo de criação das dezenas de RPPNs e das APAs atuais, em especial a APA de Macaé de Cima.

Todavia, a seleção de áreas, além de contar com o uso de imagens de satélite e de investigação a campo, deverá considerar ainda a participação da população que possui relação direta com as áreas em estudo. Desse modo, as análises serão realizadas buscando maior proximidade com os habitantes da região. Os técnicos, a partir de uma seleção prévia em maior escala, buscando identificar microbacias representativas (escolher entre as de 2ª ordem), irão ao encontro da população para colher suas contribuições e, assim, aumentar o nível de detalhe das informações, o que deverá influenciar na definição final das áreas.

É importante destacar que trazer a população para integrar um processo participativo de mapeamento das áreas é algo que exige preparação da equipe técnica que irá trabalhar os temas de interesse. Deve-se ter consciência da necessidade de adequar a linguagem técnica de forma a permitir o entendimento real da população em relação ao assunto abordado. Salienta-se que, somente assim, poderão ser obtidas informações relevantes a partir da população, as quais servirão de base para o mapeamento das áreas a serem protegidas. Sugere-se que a equipe técnica inclua em sua composição profissionais da área das ciências humanas, a fim de facilitar a interação com a população, bem como a transmissão dos conteúdos técnicos de forma mais acessível para os leigos.

Além de incluir a população no processo de discussão e definição das áreas, deve-se também convidar as entidades da região que, de alguma forma, possuam relação com o tema em análise e que possam contribuir com o processo.

Também devem ser avaliadas as UCs geradas pelo protagonismo municipal ou por medidas compensatórias, como observado em Macaé, buscando identificar os elementos estruturantes deste processo e a possibilidade de sua ampliação.

Desta avaliação deve-se obter um “custo” do processo de implantação das Unidades de Conservação, que deve ser traduzido em medidas corretivas, compensatórias e mitigadoras dos potenciais conflitos e em medidas antecipatórias de falhas de comunicação e processuais observados em eventos anteriores.

As áreas mais adequadas e melhor avaliadas para conservação serão indicadas para implantação de UCs, sendo prioritárias as áreas localizadas junto aos cursos d'água com enquadramento propostos nas classes especial e 1.

A continuidade do programa deve ser baseada em processos de monitoramento, que permita a avaliação da alteração da qualidade de água após a implantação das novas unidades, sendo, portanto, necessário reavaliar a rede de amostragem de qualidade de água.

### 8.3 Prazo de Execução

O prazo de execução previsto é de 24 meses. Considerando que o foco do programa é a melhoria dos recursos hídricos, os processos de seleção e avaliação das áreas de interesse devem ocorrer de forma paralela ao processo de enquadramento. Sugere-se que o programa só tenha seu início efetivo após a instrumentalização técnica, isto é, quando as informações técnicas de interesse já estejam definidas e prontas para serem consideradas no processo de seleção das áreas para conservação das águas. Como informações técnicas de interesse entendem-se a definição do enquadramento e o mapeamento prévio das áreas potenciais (microbacias representativas).

A avaliação das áreas será finalizada em seis meses após a aprovação do enquadramento, considerando que esta informação é estratégica para a conclusão deste programa. Com o enquadramento aprovado, serão inicialmente analisadas as áreas de interesse junto aos trechos de classes especial e 1. Na sequência, toda a bacia será analisada do ponto de vista das áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade, sendo que, a partir disto, poderá ser apresentada uma proposta de revisão do enquadramento para privilegiar a conservação de áreas específicas. Prazo de Execução: médio prazo.

### 8.4 Estimativa de Custos

Os custos envolvidos na identificação e análise de viabilidade de restrição de uso das terras da bacia correspondem à análise espaço-temporal da cobertura do solo, identificação de áreas críticas de geração de sedimentos, consideração das restrições legais e a proposta de enquadramento. A estimativa de custos para a geração das informações necessárias é de R\$ 400.000,00, sendo previstos R\$ 300.000 no primeiro ano para a geração dos cenários atuais a partir de análise de imagens e visitas a campo. No segundo ano, prevê-se a correção, complementação e confirmação das informações coletadas e o início do processo de monitoramento e acompanhamento das áreas identificadas.

### 8.5 Relação deste Programa com outros Programas de Ação

Este Programa se relaciona com os demais programas por necessitar das informações geradas para estabelecer as áreas prioritárias para restrição de uso, bem como identificar os locais prioritários. Relaciona-se de modo especial com os seguintes Programas:

- A1 Sistema de Informação sobre Recursos Hídricos;
- A2 Rede de Monitoramento de Recursos Hídricos e de Alerta de Cheias;

- C Cadastro de usuários de água, outorga de direitos de uso vinculada ao alcance gradual de índices de eficiência no uso, e fiscalização;
- D1 Fomento à Regularização ambiental das propriedades rurais – Boas Práticas e acompanhamento dos efeitos dos Pagamentos por Serviços Ambientais: Produtor de Água;
- D4 Inventário e Proteção Participativa de Nascentes;
- D5 Identificação e Restauração de APPs e recuperação de áreas degradadas;
- E4 Controle da extração de água subterrânea na Franja Litorânea;
- F2 Articulação do Gerenciamento de Recursos Hídricos com o Gerenciamento Costeiro;
- I1 Resgate e incentivo aos modos de vida e práticas de manejo das populações tradicionais.

## **8.6 Instituições Responsáveis e Intervenientes:**

CBH Macaé e das Ostras, EMATER e INEA.

## **8.7 Acompanhamento e Avaliação**

Este Programa deverá ser acompanhado pelo Comitê de Bacia e órgãos ambientais municipais, estaduais e federais com atuação na área.

### PRH-Macaé/Ostras - FICHA RESUMO

#### Programa de Ação D3: Áreas prioritárias para conservação e recuperação de águas e florestas

##### Justificativa:

A RH VIII apresenta um quadro de degradação ambiental e utilização excessiva de áreas frágeis ou de interesse de conservação do ponto de vista da qualidade dos recursos hídricos, como áreas de encosta, matas ciliares e topos de morro. O número e a extensão das áreas com restrição de uso são pequenos frente ao tamanho e a diversidade ambiental da bacia. A pressão antrópica sobre as áreas de pastagens e de agricultura, a exploração de areia e a ocupação urbana desordenada dos últimos anos, aliadas ao processo histórico de desmatamento para a implantação de lavouras de café e cana de açúcar, geraram um utilização irregular das áreas de preservação permanente. Especificamente na parte alta da bacia, essa visão gera um conflito específico com a agricultura familiar, cuja resolução enfrenta uma resistência considerável e um ambiente não cooperativo.

A definição de áreas de proteção integral ou de formação de unidades de conservação é de competência dos órgãos componentes do SISNAMA. No entanto, é de interesse da gestão de recursos hídricos que determinadas áreas dentro de uma bacia tenham restrição de uso, seja para protegerem mananciais importantes, seja para evitar a perda de qualidade da água. A proposição deste programa baseia-se na possibilidade de identificação de áreas que atendam às necessidades de conservação ambiental e de proteção dos recursos hídricos, bem como na análise de viabilidade da implantação de novas unidades de conservação. Posteriormente, estes estudos seriam encaminhados aos órgãos competentes do SISNAMA para análise de interesse em implantar ou não estas novas unidades.

Esse programa deve ser pensado em conjunto com o Produtor de Água/PSA e com o de Resgate e incentivo aos modos de vida e práticas de manejo das populações tradicionais.

##### Objetivos e Metas:

Este programa objetiva a melhoria gradativa da qualidade dos recursos hídricos e a ampliação da proteção de áreas de interesse específico ou prioritárias para a preservação ambiental da bacia. Tendo isso por base, deverá ocorrer um aumento na implantação de Reservas Legais e Reservas Particulares do Patrimônio Natural, as quais atuarão como corredores ecológicos interligando áreas preservadas. A meta é, no prazo de um ano, identificar as áreas prioritárias para a implantação de novas unidades de conservação.

##### Descrição Sucinta:

A realização do programa exigirá o mapeamento, identificação, caracterização e a proposta de recuperação de áreas com indicação de restrição de uso, acompanhada da avaliação da viabilidade técnica, ambiental, social, financeira e econômica da restrição de uso.

Para isso, será realizada a análise, do ponto de vista da conservação da qualidade dos recursos hídricos, da existência de áreas de interesse para restrição de uso, que serão identificadas e mapeadas em cada sub-bacia, a partir do uso de imagens de satélite e avaliação sumária a campo. Nestas áreas será realizada uma análise prévia de viabilidade de restrição de uso, considerando critérios de geração de sedimentos, áreas de recarga de aquíferos, disponibilidade hídrica e de enquadramento aprovados. Após a seleção prévia, a população da região será consultada e suas contribuições colhidas para auxiliar a seleção final das áreas. Deverão ser considerados ainda os conflitos de uso existentes. As áreas mais adequadas serão indicadas para conservação serão indicadas para implantação de UCs, sendo prioritárias as áreas localizadas junto às classes especial e 1. A continuidade do programa deve ser baseada em processos de monitoramento, que permita a avaliação da alteração da qualidade de água após a implantação das novas unidades, sendo, portanto, necessário reavaliar a rede de amostragem de qualidade de água.

**Anos de Implementação:** 2 anos

**Prioridade:** Média

**Estimativa de Custos:**

Investimento: R\$ 300.000  
Anual: R\$ 100.000

**Horizonte de implementação:** 2017

**Instituições Responsáveis e Intervenientes:** CBH Macaé e das Ostras e INEA.

## 9 D4. INVENTÁRIO E PROTEÇÃO PARTICIPATIVA DE NASCENTES. – IPN

Este Programa visa à identificação, cadastramento e monitoramento das nascentes localizadas na BH do Rio Macaé e das Ostras. As nascentes consistem de uma fonte de recursos hídricos de grande importância para a manutenção dos cursos de água, bem como são utilizadas pela maior parte da comunidade rural para abastecimento. Atualmente, não existe nenhum programa que contemple a identificação, cadastramento e o monitoramento das nascentes dentro da bacia, ou seja, as águas são utilizadas sem controle qualitativo-quantitativo.

Existe um Programa chamado Rio Rural 2016, onde foi implementada uma campanha chamada de Água Limpa para o Rio Olímpico, que possui diversos projetos entre eles um que tem a meta de proteger 2016 nascentes até as Olimpíadas do Rio, a campanha promove uma ação integrada para conscientizar sobre o papel fundamental do agricultor como produtor de água. No período 2008-2012, o Rio Rural protegeu mais de 600 nascentes com apoio de agricultores familiares, extensionistas rurais, prefeituras, empresas privadas, Comitês de Bacias Hidrográficas e outros parceiros nacionais e internacionais. A estratégia é promover a conscientização e comprometimento do agricultor familiar com a preservação dos recursos naturais e adoção de práticas econômicas sustentáveis. Dentro da Bacia do rio Macaé existem 9 nascentes cadastradas e protegidas pelo Programa Rio Rural 2016.

Para este Programa deverá ser incluída uma pessoa que irá atuar como mobilizador social, que deverá procurar mostrar aos moradores e usuários das nascentes a importância da preservação e monitoramento das mesmas.

### 9.1 Justificativa

Foi constatado durante os trabalhos de campo que nas partes altas da bacia hidrográfica do rio Macaé uma fonte importante de abastecimento de água: as nascentes. Observou-se também, uma falta de conhecimento da quantidade e localização das nascentes, e qual o volume utilizado no momento. Tendo em vista este fato, é proposto um programa de inventário, monitoramento e proteção de nascentes, de natureza quantitativa e qualitativa. Este programa deverá ser implementado nas sub-bacias do Alto, Médio e Baixo rio Macaé, rio Sana e rio São Pedro. Deverão ser selecionadas as sub-bacias mais ocupadas e nelas realizar o inventário das principais nascentes.

### 9.2 Objetivos

O objetivo deste programa é identificar, cadastrar e monitorar as nascentes existentes na bacia hidrográfica, principalmente aquelas que estão sendo utilizadas como fonte de abastecimento doméstico.

Os objetivos específicos são:

- localização das áreas de nascentes;
- determinação das características quantitativas (vazão) e qualitativas (parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos);
- delimitação de áreas de preservação das nascentes.

### 9.3 Metas

A meta principal é conhecer esta importante fonte de abastecimento de água, determinar as áreas de recarga das nascentes e criar áreas de proteção através da preservação da cobertura vegetal nas áreas de recarga.

Outra meta é elaborar um plano de monitoramento quantitativo e qualitativo das águas das nascentes, de maneira que se possa avaliar do ponto de vista temporal o comportamento das mesmas.

## 9.4 Metodologia

A descrição das metodologias adotadas foi separada em duas fases sendo apresentada na sequência. A Fase I consiste no inventário de campo e caracterização quali-quantitativa das nascentes. A Fase II constará da implantação do Programa de Monitoramento Semestral, relativo às nascentes selecionadas na Fase I para compor a rede de monitoramento.

### 9.4.1 FASE I

#### 9.4.1.1 Inventário das Nascentes

Esta atividade deverá iniciar com a interpretação de imagens de satélite, fotografias aéreas e cartas topográficas, visando com isso identificar possíveis locais de existência de nascentes. Realizada a interpretação por imagens, deverá ser iniciado o inventário a campo.

Nesta fase deverá estar atuando juntamente com o especialista em recursos hídricos, o mobilizador social, momento em que deverá se buscar identificar as áreas prioritárias para início das atividades e proteção.

Para o inventário deverá ser elaborada uma ficha de inventário, onde constarão as principais informações a respeito da nascente inventariada, tais como; localização (município, localidade, bacia hidrográfica, etc.), coordenadas UTM, nome do proprietário, vazão, tipo de uso, forma de captação, número de pessoas e domicílios beneficiados, uso e ocupação do solo no entorno da nascente (cobertura vegetal, fontes de contaminação) fotografias do local, qualidade química e outras informações que se fizerem necessárias.

Durante as atividades de inventário a campo, deverá ser utilizada uma sonda multiparâmetro com a finalidade de medir alguns parâmetros no local. A sonda deverá permitir a determinação dos seguintes parâmetros: Temperatura, pH, Oxigênio Dissolvido, Turbidez, Condutividade Elétrica e Salinidade.

Nesta atividade deverão ser inventariadas as principais nascentes, ou seja, aquelas que servem para abastecer mais de uma família e as que abastecem pousadas e restaurantes.

O tempo previsto para a realização do Inventário de campo é de 300 dias. Após a conclusão do inventário, as nascentes serão devidamente lançadas em um mapa das bacias sendo então realizada uma interpretação de fotografias aéreas e/ou imagens de satélite para determinação das áreas de recarga.

De posse deste mapa será realizada uma campanha de campo, visando conhecer o tipo de utilização das áreas de recarga e demarcar no mapa os limites das mesmas visando à criação de áreas de proteção. As áreas de proteção deverão ter restrições com relação ao uso e ocupação do solo e deverão ter a cobertura vegetal natural preservada.

#### 9.4.1.2 Caracterização quali-quantitativa

Depois de concluído o inventário, o mapa de localização e a caracterização das nascentes, serão selecionadas 20 nascentes que sejam representativas da área, levando em conta, para cada uma, sua posição topográfica, tipo de uso, número de pessoas que utilizam essa água e condições de uso e ocupação do solo do entorno das nascentes, além das contribuições das comunidades envolvidas.

Nestas 20 nascentes selecionadas, será coletada uma amostra de água em cada uma, com a finalidade de caracterizá-las do ponto de vista hidroquímico. Os parâmetros a serem analisados são os seguintes: Ferro, Manganês, Fluoreto, Cálcio, Magnésio, Cloreto, Sódio, Potássio, Sulfato, Alcalinidade, Dureza, Fósforo, Nitrato, Coliformes Totais e Coliformes Fecais.

Quando da coleta das amostras de água, deverá ser feita uma medição de vazão em cada nascente. Esta medição poderá ser feita de maneira expedita, através da determinação do tempo para encher um recipiente aferido.

## 9.4.2 FASE II

### 9.4.2.1 Programa de Monitoramento das Nascentes

O Programa de monitoramento proposto deverá ser semestral e será quali-quantitativo, ou seja, em cada nascente será coletada uma amostra de água para análise físico-química, bacteriológica e medido em campo os parâmetros pH, Temperatura da água e do ar, Turbidez, Condutividade elétrica, Oxigênio dissolvido, Salinidade e Vazão.

Uma proposta de frequência de monitoramento é apresentada na Quadro 9.1. Observa-se a alternância de meses para cada ano de monitoramento. Esta alternância irá permitir após 2 anos de monitoramento ter-se um quadro que mostrará a variação temporal da qualidade química das águas, bem como, a variação da vazão nas mesmas. Será possível, então, determinar os dois meses mais significativos para realizar o monitoramento.

Para esta Fase está previsto a contratação de um especialista em recursos hídricos em tempo integral, 40 horas semanais.

Quadro 9.1: Frequência de monitoramento das nascentes

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS NASCENTES																
Ano	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12				
Ano 1	■	■			■	■			■	■			■	■		
Ano 2			■	■			■	■			■	■			■	■

## 9.5 Recursos Humanos

Os recursos humanos previstos para o tempo de duração do Programa (Fase I) são os seguintes:

- um especialista em recursos hídricos em tempo integral durante 300 dias, com a finalidade de inventariar as nascentes, realizar as interpretações de imagens de satélite, selecionar as nascentes para monitoramento, checagem de campo, amostragem de água e interpretação dos resultados das análises de água.
- um Técnico em hidrometria em tempo integral durante 300 dias, com a finalidade de auxiliar no inventário de nascentes, nas amostragens de água, medições de campo e nas atividades de escritório.
- um mobilizador social a ser indicado pelo Comitê de Bacia e que deverá ser contratado para realizar a tarefa de convencimento dos usuários e proprietários das nascentes da importância deste programa de cadastramento e monitoramento. O período deverá coincidir com o do especialista em recursos hídricos.

Para a Fase II, os recursos humanos previstos para o tempo de duração do Programa, são os seguintes:

- um especialista em recursos hídricos em tempo integral durante 24 meses, com a finalidade de realizar as amostragens de água, executar as interpretações dos resultados, confeccionar os relatórios semestrais e, ao final dos 2 anos, confeccionar um relatório de interpretação geral dos monitoramentos.
- um Técnico em hidrometria em tempo integral durante 24 meses, para auxiliar nas amostragens de água, medições de campo, na confecção dos relatórios e nas demais atividades do Programa.

Nesta Fase II, poderá ser utilizada a alternativa de contratar uma empresa para realizar a coleta de amostras de água, interpretação dos resultados e emissão de relatórios. Este procedimento irá reduzir os custos já que não haverá contratação de especialista em recursos hídricos e nem de Técnico em hidrometria. Caberá ao órgão responsável pelo monitoramento a indicação de um profissional técnico para acompanhar e fiscalizar os procedimentos de campo. O custo de recursos humanos apresentado para a Fase II, certamente é mais dispendioso.

## 9.6 Recursos Materiais

Os recursos materiais necessários para o desenvolvimento do Programa são os seguintes: material de escritório, tais como notebook, desktop, impressora, imagens de satélite, fotografias aéreas, cartas topográficas, softwares, mapa-base, papel para impressora, papel para plotter, etc.; material de campo, tais como, veículo, GPS, máquina fotográfica, sonda multiparâmetro, soluções de calibração da sonda multiparâmetro, recipientes para coleta de amostras de água, bússola, material para medição de vazão, etc.

## 9.7 Relação deste Programa com outros Programas de Ação

Este Programa estará intimamente ligado aos seguintes Programas de Ação:

D3 - Áreas sujeitas à restrição de uso com vistas à proteção dos recursos hídricos.

D5 - Restauração de APPs e recuperação de áreas degradadas.

G - Educação Ambiental.

## 9.8 Instituições Envolvidas

Neste Programa de Ação poderão estar envolvidas as seguintes instituições; INEA, Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Macaé e das Ostras, Prefeituras Municipais de Macaé e de Rio das Ostras, Entidade Delegatária de Agência de Bacia, Universidades Federais e Privadas, Associações de Moradores das Comunidades Rurais, Ongs.

## 9.9 Estimativa de Custos e Profissionais envolvidos

Para execução deste Programa de Ação, levando em conta as Fases I e II, serão necessários os seguintes profissionais, como mostra o Quadro 9.2.

Quadro 9.2: Profissionais utilizados em cada Fase

Categoria Profissional	Homem-Mês	Salário (R\$)	Encargos Sociais		Total (R\$)
			(%)	(R\$)	
<b>FASE I</b>					
Especialista em recursos hídricos	10	5.950,00	88,0	52.096,00	111.860,00
Técnico em hidrometria	10	2.000,00	88,0	17.600,00	37.600,00
Mobilizador Social	10	4.000,00	88,0	35.200,00	75.200,00
<b>Total Fase I</b>	-	-	-	-	<b>224.660,00</b>
<b>FASE II</b>					
Especialista em recursos hídricos	24	5.950,00	88,0	125.664,00	268.464,00
Técnico em hidrometria	24	2.000,00	88,0	42.240,00	90.240,00
<b>Total Fase 2</b>	-	-	-	-	<b>358.704,00</b>
<b>Total Fases 1 e 2</b>	-	-	-	-	<b>583.364,00</b>

Quadro 9.3: Orçamento de Recursos Materiais

Discriminação	Quantidade	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
Veículo sedan	210	diária	190,00	39.900,00
Combustível	2000	litros	3,10	6200,00
Hospedagem	300	diárias	120,00	36.000,00
Alimentação	600	refeições	50,00	30.000,00
Notebook (aquisição)	1	unidade	3.500,00	3.500,00
Impressora	1	unidade	4.000,00	4.000,00
Material de escritório	5.000	folhas	verba	1.000,00
Papel para plotter	3	rolo	500,00	1.500,00
Computador (aquisição)	1	unidade	3.000,00	3.000,00
Imagens de satélite (aquisição)	2.000	Km2	50,00	100.000,00
Sonda multi-parâmetro	1	unidade	15.000,00	15.000,00
<b>Total</b>	-	-	-	<b>240.100,00</b>

Quadro 9.4: Tabela de custos de análises químicas

Discriminação	Quantidade	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
Análise química	260	Análise	400,00	104.000,00
<b>Total</b>	-	-	-	<b>104.000,00</b>

Quadro 9.5: Síntese do Orçamento

Discriminação	Valor Total (R\$)
Recursos Humanos FASE I	224.660,00
Recursos Humanos FASE II	358.704,00
Recursos Materiais	134.600,00
Aquisições	106.500,00
Análises químicas	104.000,00
<b>Total</b>	<b>928.464,00</b>
Eventuais (7,7%)	72.536,00
<b>Total Geral</b>	<b>1.000.000</b>

Distribuindo os custos entre as duas fases, com os investimentos centrados na primeira e o custeio igualmente distribuído entre ambas, chega-se os valores apresentados no quadro abaixo:

	Pessoal	Investimento	Custeio	Análises	Total	Eventuais	Total Geral
Ano 1	224.660	165.400	37.350	52.000	479.410	20.590	500.000
Ano 2	358.704	-	37.350	52.000	448.054	51.946	500.000
<b>Total</b>	<b>583.364</b>	<b>165.400</b>	<b>74.700</b>	<b>104.000</b>	<b>927.464</b>	<b>72.536</b>	<b>1.000.000</b>

## 9.10 Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento da implementação do Programa de Inventário e Proteção de Nascentes deverá ser realizada pela Instituição contratante do Programa e pelas entidades envolvidas no mesmo.

### PRH-Macaé/Ostras - FICHA RESUMO

#### Programa de Ação D4: Inventário e Proteção Participativa de Nascentes

**Justificativa:** Foi constatado durante os trabalhos de campo que nas partes altas da Bacia Hidrográfica do Rio Macaé e das Ostras, uma fonte importante de abastecimento de água, são as nascentes. Observou-se também, uma falta de conhecimento da quantidade e localização das nascentes, e qual o volume utilizado no momento. Tendo em vista este fato, é proposto um programa de inventário, monitoramento e proteção de nascentes, de natureza quantitativa e qualitativa. Este programa deverá ser implementado nas sub-bacias do Alto, Médio e Baixo Rio Macaé, Rio Sana e Rio São Pedro.

**Objetivos e Metas:** O objetivo deste programa é inventariar a maior quantidade possível de nascentes na bacia, principalmente aquelas que estão sendo utilizadas como fonte de abastecimento doméstico. Estas nascentes deverão ser cadastradas, medidas as vazões de cada uma, bem como, coletadas amostras de água para análise físico-química e bacteriológica. A meta principal é conhecer esta importante fonte de abastecimento de água e, a partir daí determinar, se possível, as áreas de recarga destas nascentes e criar áreas de proteção permanente (APP), visando as suas proteções. Outra meta é elaborar um plano de monitoramento quantitativo e qualitativo das águas das nascentes.

#### Descrição Sucinta:

As atividades serão iniciadas por um inventário de campo, com a participação das comunidades. Para isto deverá ser desenvolvida uma ficha de inventário, onde constarão as principais informações a respeito da nascente inventariada, tais como; localização (município, bacia hidrográfica, etc.), coordenadas UTM, nome do proprietário, vazão, tipo de uso, número de pessoas e domicílios beneficiados, fotografias do local e outras informações que se fizerem necessárias, com o apoio da mobilização social.

Durante os trabalhos de inventário deverá ser levada a campo uma sonda multiparâmetro, com a finalidade de medir o pH, Temperatura da água, Temperatura do ar, Condutividade Elétrica, Salinidade e Turbidez. Quando as nascentes estiverem muito próximas uma das outras, será selecionada uma, onde deverá ser coletada uma amostra de água para realização de análise físico-química e bacteriológica.

Os parâmetros a serem analisados nas amostras de água serão os seguintes: Ferro, Fluoreto, Cálcio, Magnésio, Cloreto, Sódio, Potássio, Sulfato, Bicarbonato, Fósforo, Coliformes Totais e Coliformes Fecais. Estes parâmetros deverão fazer parte da primeira campanha realizada e, servirão para classificar as águas das nascentes.

Após devidamente caracterizadas as nascentes do ponto de vista qualitativo, será implementado um programa de monitoramento das mesmas, que consistirá da medição de vazão em cada uma delas e a coleta de amostra de água para análise físico-química e bacteriológica com uma periodicidade semestral.

Após a conclusão do inventário, as nascentes serão devidamente lançadas em um mapa das bacias sendo então realizada uma interpretação de fotografias aéreas visando determinar as suas áreas de recarga.

De posse deste mapa será realizada uma campanha de campo, visando conhecer o tipo de utilização das áreas e demarcar no mapa os limites das mesmas visando à criação de APPs ou indicar o tipo de utilização que as mesmas podem ter. O Programa de Monitoramento Semestral (Fase II) será implantado após a realização da Fase I. Este programa prevê o monitoramento de 20 nascentes que deverão ser escolhidas na Fase I, de forma participativa e, nas mesmas, em cada campanha, deverá ser medida a vazão e coletada uma amostra de água e analisados os parâmetros indicados na Fase I.

**Anos de Implementação:** 2 anos

**Prioridade:** Alta

**Estimativa de Custos:**

Ano 1: R\$ 500.000

Ano 2: R\$ 500.000

**Horizonte de implementação:** 2017

**Instituições Responsáveis e Intervenientes:** INEA, CBH Macaé e das Ostras, Prefeituras Municipais, Entidade Delegatária de Agência de Bacia.

## 10 D 5. IDENTIFICAÇÃO E RESTAURAÇÃO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) E RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Através da identificação atualizada do uso e ocupação do solo nas Áreas de Preservação Permanente (APP), que não se encontrem em conformidade com a legislação ambiental vigente, assim como de outras áreas degradadas ambientalmente, este programa visa estabelecer regras para sua restauração e recuperação, assim como estimular através de ações estruturais e não estruturais ações de recuperação das áreas degradadas e alteradas.

É importante destacar que a restauração das APPs e a recuperação de outras áreas devem considerar os aspectos característicos da Região Hidrográfica dos Rios Macaé e das Ostras, os quais devem nortear a realização das ações que integram este programa. No processo de definição dos locais a serem recuperados é necessário observar as peculiaridades das diferentes porções da região hidrográfica.

O mapeamento do uso e ocupação do solo elaborado no Plano de Recursos Hídricos aponta para a maior presença de formações florestais na porção alta da bacia do rio Macaé e, à medida que se aproxima da região mais baixa, essas formações vão diminuindo e concedendo espaço, principalmente, às pastagens. É notória a diferença quanto ao uso das áreas mapeadas como APP ao longo da bacia, havendo na porção mais baixa um maior grau de antropização, enquanto na parte superior as intervenções antrópicas são bem menos significativas. Essas diferenças irão influenciar diretamente as ações visando à recuperação das APPs e de outras áreas degradadas.

Cabe salientar que, em função do cenário existente, conforme descrito acima, é provável que na porção mais baixa da região hidrográfica existam os maiores conflitos de uso das áreas, tendo em vista a maior consolidação da antropização em áreas urbanizadas. Já na parte alta da bacia os conflitos devem-se principalmente ao uso das APPs com agricultura e/ou edificações com uso econômico, como pousadas.

Desse modo, é necessário priorizar a resolução destes conflitos, buscando soluções que permitam a recuperação das áreas degradadas ao mesmo tempo em que se apresentam novas alternativas para aqueles que ocupavam os locais a serem recuperados.

Tendo em vista que uma fração considerável das áreas a serem recuperadas é ocupada por agricultura, supõe-se que podem ocorrer maiores conflitos de uso com os agricultores. Desse modo são necessárias estratégias de inserção desses agricultores no programa, para que os mesmos percebam a importância das ações de recuperação, bem como os benefícios trazidos por elas e, assim, contribuam com a execução das mesmas em suas propriedades. É de extrema importância que os proprietários das terras saibam das ações do programa, tendo em vista que será necessário entrar nas propriedades particulares, tanto na fase inicial de mapeamento das áreas quanto nas ações efetivas de recuperação e posterior acompanhamento do processo.

Nesse contexto, pode-se ainda incluir os proprietários de terras no programa, no sentido de estimular o desenvolvimento de atividades ligadas à produção florestal. A recuperação de algumas áreas degradadas pode ser realizada objetivando seu uso futuro para a produção florestal, o que irá estimular o desenvolvimento e o fortalecimento do setor, bem como garantir para os proprietários o uso futuro do local com geração de renda.

### 10.1 Justificativa

Os estudos desenvolvidos no Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Macaé/Ostras (RH VIII), permitiram observar o não cumprimento integral da legislação correspondente à manutenção de Áreas de Preservação Permanente, especialmente de

matas ciliares e de topos de morro, além de inúmeras áreas degradadas, especialmente na parte dominada por pastagens.

A presença da vegetação ciliar junto aos cursos de água está ligada a uma série de fatores importantes para a manutenção dos diversos ecossistemas existentes, considerando que as raízes das árvores e arbustos contribuem para a maior estabilidade do solo, evitando ou dificultando o desmoronamento das margens dos corpos d'água. A mata ciliar atua também como uma barreira, retendo sedimentos transportados pelas enxurradas, impedindo ou atenuando o assoreamento dos corpos d'água, assim como, retendo substâncias poluentes, como resíduos de adubos químicos, agrotóxicos e outros que afetam a qualidade das águas.

Este programa terá um caráter de incentivo a intervenções dentro das propriedades rurais privadas da bacia, tendo como intuito:

- (i) aumentar a capacidade de retenção de material particulado carreado pelas chuvas;
- (ii) aumentar a conectividade entre as distintas porções da Bacia; e
- (iii) aumentar a oferta de habitats para a vida silvestre, trabalhando como áreas que não justificam a transformação em UC.

## 10.2 Objetivos e Metas

Dentro do contexto da Região Hidrográfica Macaé/Ostras, este programa tem como objetivos:

- A atualização cartográfica do uso e ocupação do solo das APPs;
- Mapeamento atualizado de áreas degradadas<sup>1</sup> e alteradas<sup>2</sup>;
- Identificação de áreas de conflito nas APPs;
- Implantação de medidas estruturais e não estruturais para restauração e recuperação das áreas de interesse.

## 10.3 Metodologia

A identificação das áreas a serem recuperadas (nas APP e em outras áreas degradadas), será feita através do cruzamento e análise do mapa atualizado do uso e cobertura do solo da RH VIII, do mapa das APPs e do mapa de áreas degradadas/alteradas, estes últimos obtidos no Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Macaé/Ostras (RH VIII).

Está previsto para o Programa A1 - Sistema de Informação sobre Recursos Hídricos – SIRH, a atualização cartográfica do tema uso e ocupação do solo da RH VIII. As classes de uso e cobertura do solo a serem mapeadas dividem-se em dois grupos: *cobertura natural* e *cobertura antrópica*.

No Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Macaé/Ostras (RH VIII), foram mapeadas as APPs em conformidade com as definições estabelecidas pela legislação ambiental, lei nº 12.651, de maio de 2012 do Novo Código Florestal, que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente, abrangendo:

- Faixa marginal dos cursos d'água naturais, com base na largura dos mesmos, que na bacia foram de 30, 50 e 100 metros);
- Nascentes, onde foram considerados os trechos iniciais dos cursos de água mapeados, tomados como referência para delimitar um polígono com raio de 50 metros no entorno do ponto;

<sup>1</sup> Área degradada: área que se encontra alterada em função de impacto antrópico, sem capacidade de regeneração natural.

<sup>2</sup> Área alterada: área que após o impacto ainda mantém capacidade de regeneração natural.

- APP de declividade ( $> 45^\circ$ );
- APP de altitude ( $> 1800$  m);
- APP de topo de Morro ( $h \geq 100$ m);
- APP de Manguezais;
- APP de Restinga.

O mapeamento das áreas de nascentes (ou “olhos d’água”), poderá ser refinado através de declaração voluntária, informação da extensão rural ou identificação pela fiscalização. Também, poderão ser identificados no Programa D4 de Inventário e Proteção Participativa de Nascentes.

Outra ação que pode auxiliar no desenvolvimento do programa como um todo, desde o início, é a articulação do mesmo com o cadastramento das propriedades rurais, tendo em vista que nesse processo diversas são as informações fornecidas pelos proprietários sobre suas propriedades. Tais informações poderão ser bastante úteis no processo de identificação das áreas a serem incluídas na restauração/recuperação. Deve-se considerar a possibilidade de agregar os dados obtidos por meio do cadastramento rural em um banco de dados, no qual serão inseridas também as demais informações de interesse, como o mapeamento do uso e ocupação do solo que será desenvolvido no âmbito do Programa A1 e as informações sobre as nascentes, conforme descrito acima. Este banco de dados deverá ser atualizado, conforme forem quantificadas as ações já realizadas e os resultados já alcançados.

Além das ações descritas acima, a definição das áreas de interesse deverá considerar ainda a participação popular, tendo em vista que os moradores da região possuem uma relação direta com as áreas a serem protegidas e/ou recuperadas. Partindo-se desse princípio, a equipe técnica deverá se aproximar da população a fim de obter informações relevantes e que irão influenciar na decisão das áreas que serão selecionadas para o programa. Desse modo, a partir de uma análise prévia de informações obtidas, por exemplo, a partir do mapeamento e do cadastramento das propriedades, a equipe deverá interagir com os moradores e colher suas contribuições com o intuito de aumentar o nível de detalhe dos dados e qualificar a escolha das regiões de interesse.

Ressalta-se que a inclusão da população no processo de definição das áreas é algo que requer bastante atenção por parte da equipe executora e exige que a mesma esteja adequadamente preparada para transmitir as informações técnicas de uma maneira acessível para os leigos. Sendo assim, é necessária uma adequação do vocabulário técnico para que os moradores participantes do processo entendam, de fato, o que se pretende e assim possam contribuir de forma efetiva para a identificação dos locais de interesse. No mesmo Plano de Recursos Hídricos, foram mapeadas áreas degradadas por diferentes ações naturais e antrópicas (erosão, agricultura, urbanização, etc.).

A partir do cruzamento dos mapas acima citados, será possível obter os mapas das áreas a serem recuperadas, assim como, quais as ações necessárias para isso, como por exemplo, a definição do volume de mudas necessário, as espécies mais indicadas para cada região da bacia e a elaboração de documentos técnicos que permitam a divulgação das ações necessárias para essa recuperação.

A partir de definição das áreas a serem recuperadas, assim como das ações necessárias para tanto, pode-se elencar as áreas prioritárias para o desenvolvimento do programa, tendo em vista a grande extensão das áreas a serem recuperadas. Desse modo, podem ser estabelecidos critérios de hierarquização, como por exemplo: o tipo de área (APP de topo de morro, de curso d’água, etc.), o tamanho da área (em  $m^2$ ), o grau de degradação / antropização (área degradada ou alterada), entre outros. Definidos os critérios de priorização, as áreas serão elencadas e se procederá ao início das ações de recuperação, conforme cada caso.

No caso de reflorestamento das áreas degradadas, a recuperação será, inicialmente, induzida, com fornecimento gratuito de mudas de espécies nativas e assistência técnica para seleção e plantio. A produção dessas mudas poderá ser realizada a partir da coleta de sementes nas regiões próximas das áreas a serem recuperadas, objetivando a manutenção das características da vegetação local. Em conjunto com as ações de Educação Ambiental, previstas no Programa G, deverá ser realizada a divulgação da necessidade de recuperação e suas técnicas.

Nesse contexto, as escolas da região podem ser inseridas no programa e sua atuação pode ocorrer de diversas formas, nos diferentes níveis do processo de recuperação das áreas de interesse. A comunidade escolar pode auxiliar na atividade de produção de mudas, contribuindo com a disponibilização de mão-de-obra para atuar nos viveiros de mudas. A exemplo do que já ocorre em São Pedro da Serra, deve-se considerar a possibilidade de instalação de Laboratórios de Geotecnologia nas escolas, que irão apoiar as atividades do programa. Os alunos podem ainda auxiliar na divulgação do programa de recuperação de áreas degradadas e APPs, levando a informação às comunidades de maneira mais simples e direta, visando envolvê-las de forma mais efetiva e, assim, humanizar o processo.

Em áreas alteradas ou com pequena extensão (ex.: áreas de nascente), onde existam remanescentes de vegetação nativa na sua vizinhança, bastará o cercamento da área (visando impedir o acesso de gado), para a implantação ou regeneração da mata ciliar. Em caso de estágios maiores de degradação, pode ser necessário também o replantio total ou o enriquecimento vegetal com plantio de outras espécies, especialmente as nativas, preferencialmente respeitando os estágios sucessionais.

A identificação e o mapeamento das áreas passíveis de recuperação e a quantificação das mudas necessárias exigirá seis meses (a partir da atualização do mapeamento de uso e cobertura do solo e das áreas degradadas) e são atividades que fazem parte deste plano. As demais ações serão contínuas.

Um programa de manutenção e atualização do mapeamento do uso e cobertura do solo, conforme apresentado no Programa A1 - Sistema de Informação sobre Recursos Hídricos, permitirá um monitoramento contínuo do Programa D5 (APP).

### Cronograma

PROGRAMA DE RESTAURAÇÃO DE APPS E RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS - APP													
Ação	Ano												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Análise dos dados disponíveis	■												
Atualização uso e cobertura do solo	■	■											
Atualização mapa de áreas degradadas	■	■											
Mapeamento das áreas a serem recuperadas			■	■									
Implantação de ações de recuperação					■	■	■	■	■	■	■	■	■

## 10.4 Recursos Humanos

Para implementação e manutenção deste programa, recomenda-se a contratação dos seguintes profissionais:

- 01 engenheiro florestal;
- 01 geógrafo.

Recomenda-se que os profissionais tenham conhecimento de técnicas de geoprocessamento.

Sugere-se ainda a contratação de profissionais das áreas humanas para realizar a interface das informações entre os técnicos e a fração da população que será envolvida no programa. Esta interface pretende aproximar a população leiga dos técnicos e assim melhorar a qualidade da informação gerada.

## 10.5 Recursos Materiais

Para a implementação deste programa será necessário adquirir:

- 01 licença do software de SIG ArcGIS (versão mais atual).
- 01 computador desktop CORE I7, 8 Mb RAM, 1Tb HD, placa gráfica independente 2Mb, monitor de vídeo 23 polegadas.
- 01 notebook CORE I7, 8 Mb RAM, 1Tb HD, placa gráfica independente 2Mb.
- 01 impressora jato de tinta A3 colorida.
- 02 Licenças de sistema operacional Windows 7 Professional, com capacidade para um sistema Servidor.
- 02 Licenças do pacote de software MS Office Professional.

## 10.6 Estimativa de Custos

Para o mapeamento de áreas passíveis de recuperação e quantificação de mudas e insumos serão investidos R\$ 200.000,00, no primeiro ano (prevendo aluguel de veículo e estadias para estudos de campo).

A produção de mudas, o fornecimento de moirões e arame exigirá uma verba de R\$ 400.000,00 por ano, ao longo de cinco anos. Caso o método de recuperação venha a prever o plantio de áreas que atualmente não contem com vegetação arbórea, se estima um custo bem mais elevado de recuperação, atingindo até R\$ 94.000,00/ha.ano, considerando mão de obras de implantação e acompanhamento. A opção pelo método de recuperação/restauração deverá ser realizada em função das particularidades da área e seu potencial de autorecuperação.

Deve-se considerar a possibilidade de utilizar os recursos oriundos da mitigação e da compensação para as atividades de recuperação de áreas. Salienta-se que essa conversão de recursos é possível para aqueles produtores que não estejam respondendo processos administrativos no INEA.

Em resumo, no ano inicial serão gastos R\$ 200.000 e nos seguintes 5 anos, R\$ 400.000/ano, totalizando R\$ 2.200.000.

## 10.7 Relação deste Programa com outros Programas de Ação

Este Programa estará intimamente ligado aos seguintes Programas de Ação:

- A1 – Sistema de Informações de Recursos Hídricos – SIRH;
- D1 - Fomento à Regularização Ambiental das Propriedades Rurais – Boas Práticas e Acompanhamento dos Efeitos do PSA - Produtor de Água
- D2 - Mecanismos de Adesão Voluntária – Sela Azul de Sustentabilidade, visando premiar, e com isto estimular a adesão à recuperação e proteção das APPs identificadas como prioritárias.

Além dos programas citados, deve-se ainda considerar a articulação deste com o Plano de Manejo da APA Macaé de Cima, objetivando alinhar as ações de ambos.

## 10.8 Instituições Envolvidas

CBH Macaé e das Ostras, INEA, EMATER.

## 10.9 Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento da implementação deste Programa deverá ser feita pela Instituição contratante e pelas entidades envolvidas no mesmo.

### PRH-Macaé/Ostras - FICHA RESUMO

#### Programa de Ação D5: Identificação e Restauração de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e recuperação de áreas degradadas

##### Justificativa:

Observa-se na Região Hidrográfica VIII, a partir dos estudos desenvolvidos, o não cumprimento integral da legislação correspondente à manutenção de Áreas de Preservação Permanente, especialmente de matas ciliares e de topos de morro, além de inúmeras áreas degradadas, especialmente na parte dominada por pastagens.

A vegetação ciliar junto aos cursos de água atua de diversas formas que auxiliam na manutenção dos ecossistemas, como por exemplo: estabiliza o solo, retém sedimentos transportados pelas enxurradas e substâncias poluentes, entre outros.

Este programa terá um caráter de incentivo a intervenções dentro das propriedades rurais privadas da bacia, tendo como intuito: (i) aumentar a capacidade de retenção de material particulado carregado pelas chuvas; (ii) aumentar a conectividade entre as distintas porções da Bacia; e (iii) aumentar a oferta de habitats para a vida silvestre, trabalhando como áreas que não justificam a transformação em UC.

**Objetivos e Metas:** O programa objetiva mapear as áreas degradadas (área impactada sem capacidade de regeneração natural) e alteradas (área impactada que mantém capacidade de regeneração natural); identificar conflitos nas APPs; e implantar medidas para recuperação das áreas de interesse.

##### Descrição Sucinta:

A identificação das áreas a serem recuperadas será feita através do cruzamento e análise do mapa atualizado do uso e cobertura do solo da RH VIII, do mapa das APPs e do mapa de áreas degradadas/alteradas. O mapeamento das áreas de nascentes poderá ser refinado através de declaração voluntária, informação da extensão rural, identificação pela fiscalização ou no Programa D4. Outra ação que pode auxiliar no desenvolvimento do programa é a articulação do mesmo com o cadastramento das propriedades rurais. Deve-se considerar a possibilidade de agregar as diversas informações de interesse em um banco de dados, o qual deverá ser atualizado, conforme forem quantificadas as ações já realizadas e os resultados já alcançados.

A definição das áreas de interesse deverá considerar ainda a participação popular, tendo em vista que os moradores da região possuem uma relação direta com as áreas a serem protegidas e/ou recuperadas. A partir de uma análise prévia de informações obtidas, a equipe deverá interagir com os moradores e colher suas contribuições com o intuito de aumentar o nível de detalhe dos dados e qualificar a escolha das regiões de interesse.

Após a definição das áreas a serem recuperadas, serão apontadas as ações necessárias, como por exemplo, a definição do volume de mudas, as espécies mais indicadas para cada região e a elaboração de documentos técnicos que permitam a divulgação das ações. Serão elencadas as áreas prioritárias para o desenvolvimento do programa, tendo em vista a grande extensão a ser recuperada.

No caso de reflorestamento das áreas degradadas, a recuperação será induzida com o fornecimento gratuito de mudas de espécies nativas e assistência técnica para seleção e plantio. A produção dessas mudas poderá ser realizada a partir da coleta de sementes nas regiões próximas das áreas a serem recuperadas, objetivando a manutenção das características da vegetação local. Em áreas alteradas ou com pequena extensão onde existam remanescentes de vegetação nativa na sua vizinhança, bastará o cercamento da área (visando impedir o acesso de gado), para a implantação ou regeneração da mata ciliar.

<b>Anos de implementação:</b> 6 anos.		<b>Prioridade:</b> alta
<b>Estimativa de Custos:</b>	Ano inicial: R\$ 200.000 Anos seguintes: R\$ 400.000	<b>Horizonte de implementação:</b> 2022

##### Instituições Responsáveis e Intervinentes:

CBH Macaé e das Ostras, INEA, Emater.

## 11 E1. ENQUADRAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

### 11.1 Justificativa

A Política Nacional de Recursos Hídricos estabelece como um de seus fundamentos que a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas. Os vários usos da água possuem diferentes requisitos de qualidade. Portanto, os usos da água são condicionados pela sua qualidade. As águas com maior qualidade permitem a existência de usos mais exigentes, enquanto águas com pior qualidade permitem apenas os usos menos exigentes. O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes, é um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, fundamental para a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental. É dentro deste contexto que se insere a necessidade da execução deste Programa, como uma forma de dar continuidade ao processo de planejamento da Região Hidrográfica VIII.

A partir de reunião para discussão das soluções, realizada em Macaé no dia 17/09/2013, decidiu-se utilizar a metodologia apresentada no trabalho a seguir:

Torres, Juliana N. C., 2013, “Gestão de Recursos Hídricos – do Brasil a Macaé: um olhar acerca do processo de enquadramento de corpos d’água e do pagamento por serviços ambientais associados à conservação das águas.”, Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental na Linha de Pesquisa “Avaliação e Gestão Ambiental”, área de atuação “Gestão de Recursos Hídricos”, sob orientação da Prof.<sup>a</sup> D.Sc. Maria Inês Paes Ferreira.

### 11.2 Objetivos e Metas

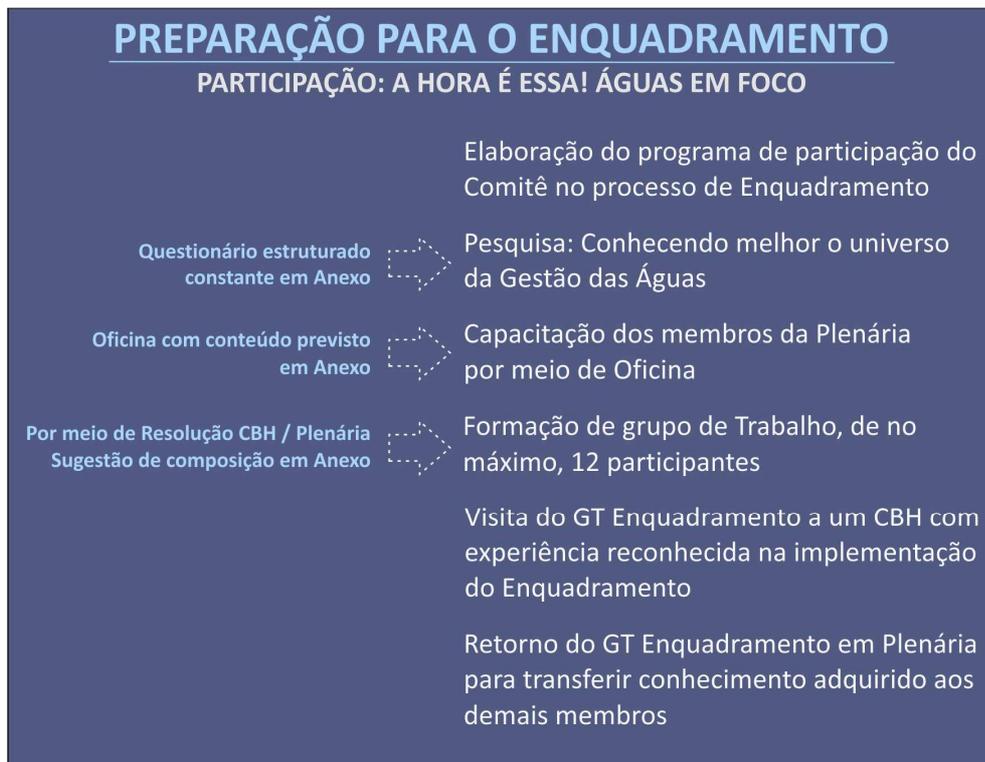
Propor uma metodologia de trabalho que leve a implementação do enquadramento de corpos d’água nas bacias dos rios da Região Hidrográfica VIII, a partir do emprego de práticas que confirmam maior participação dos diversos atores sociais na gestão de recursos hídricos.

### 11.3 Descrição

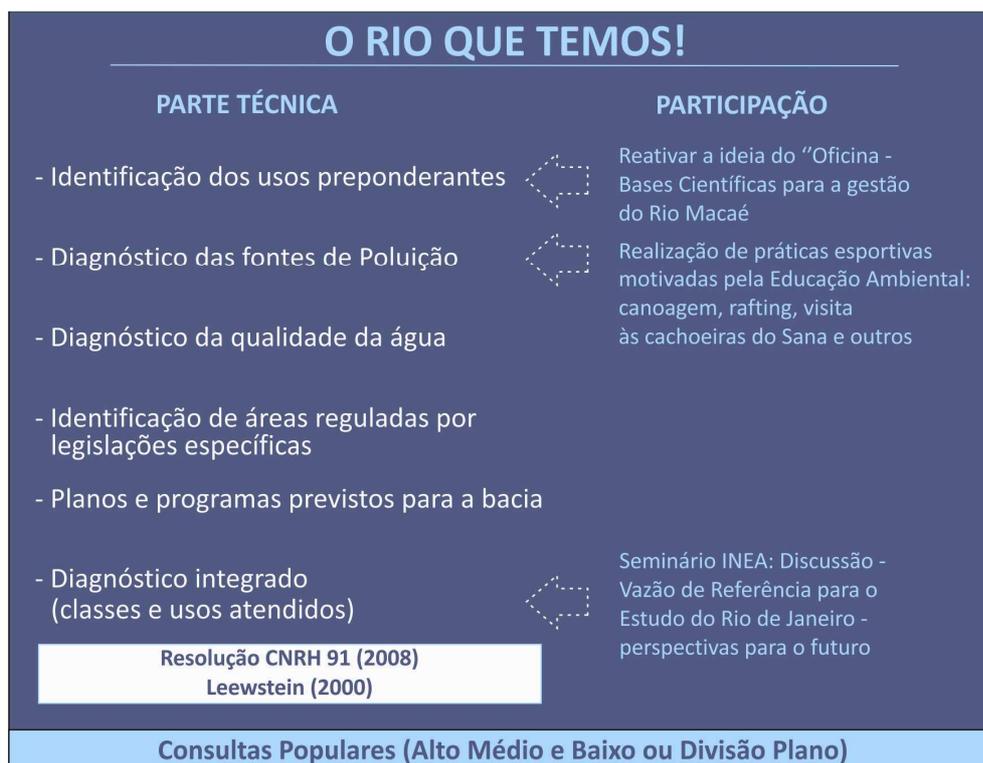
O enquadramento em classes de uso das águas superficiais, como um dos instrumentos de gestão previstos na Lei 9433/1997, é regulado pelas resoluções CONAMA nº 357/2005, e pela resolução CNRH nº 91/2008. A proposta de enquadramento deverá ser desenvolvida em conformidade com o Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica VIII, devendo conter o seguinte: diagnóstico, prognóstico; propostas de metas relativas às alternativas de enquadramento e programa para efetivação.

Como visto anteriormente, decidiu-se utilizar a metodologia proposta na Dissertação de Mestrado de Juliana Torres, desenvolvida sob a orientação da Prof.<sup>a</sup> D.Sc. Maria Inês Paes Ferreira. Nela é proposto um procedimento metodológico para a implementação do enquadramento de corpos d’água voltado para a realidade sócio-política da Região Hidrográfica VIII. Os quadros esquemáticos que serão reproduzidos a seguir têm o objetivo de facilitar a visualização das etapas metodológicas propostas.

Etapa 1 - O rio que temos: Elementos de participação social na etapa diagnóstico (Fonte: Torres, 2013)



Para a construção do processo de enquadramento são propostas ações preliminares que podem ser executadas previamente ao diagnóstico da área de estudo. Estas ações envolvem atividades como avaliação, capacitação e criação de um Grupo Gestor dentro da estrutura do CBH Macaé e das Ostras. Nesta etapa propõe-se a execução da pesquisa “Conhecendo melhor a Gestão de Recursos Hídricos” para avaliar como conceitos ligados ao enquadramento de corpos d’água serão apropriados pelos membros do CBH Macaé Ostras de forma a capacitá-los a julgar e aprovar posteriormente uma classificação das águas de maneira coerente. Vários conceitos podem ser trabalhados, como a Resolução CONAMA nº 357/2005 e a classificação das águas que a norma preconiza, bem como as metas progressivas de qualidade de água. Posteriormente, prevê-se uma oficina de capacitação para que, de acordo com as principais dúvidas observadas por meio da aplicação dos questionários, os membros da Plenária conheçam e debatam o enquadramento.



Com a Plenária do Comitê capacitada e familiarizada com os detalhes sobre o enquadramento, propõe-se a formação de um Grupo Gestor, eleito pela própria Plenária, que contemple de forma prioritária representações do Poder Público, da Sociedade Civil e dos Usuários dos recursos hídricos. No caso do CBH Macaé Ostras esse grupo gestor em sua composição deve contemplar a existência de um membro do Consórcio Lagos São João, entidade delegatária com funções de Agência de Bacia do Comitê Macaé- Ostras e, pelo menos, 01 (um) convidado, não membro da Plenária. Uma sugestão de composição do chamado GTEnq – MACAEOSTRAS, desenvolvida no trabalho de referência, é apresentada a seguir.

Quadro 11.1: Composição do Grupo de Trabalho de Enquadramento - GTEnq Macaé Ostras

Usuários de Água	Sociedade Civil	Poder Público	Convidado (s)
Grupo Foz do Brasil	AACEJMC	PM Macaé	Acadêmico
PETROBRAS	Instituto Federal Fluminense	INEA SUPMA	Empresário da “Extração de Areia”
UTE Norte Fluminense	Oficina-escola “As mãos de luz”	PM Nova Friburgo	Informantes-chave de representações tradicionais (pescadores, agricultores)

Fonte: Torres, 2013

Outra atividade a ser executada com o objetivo de preparação para o processo de enquadramento seria a visita, por parte do Grupo Gestor GTEnq - MACAEOSTRAS a lugares com o instrumento já implementado como, por exemplo, a visita ao estado do Rio Grande do Sul, para conhecer a experiência de enquadramento com viés participativo por meio de visita ao órgão ambiental, bem como à sede de um CBH para conhecer os principais desafios desse instrumento.

Na fase de Diagnóstico, propriamente dita, para o levantamento das informações da bacia, recomendam-se ações de cunho educativo, como a reativação do evento “Oficinas – Bases Científicas para a gestão do rio Macaé – iniciativa realizada pelo Núcleo em Ecologia e Desenvolvimento Socioambiental de Macaé – NUPEM-UFRJ em maio de 2007 e que reuniu instituições de ensino e pesquisa da região, bem como usuários de água e representantes do Comitê de Bacia, com o intuito de estabelecer ações concretas na bacia para preservar a água e a biodiversidade. Ampliando a proposta do NUPEM propõe-se realizar encontros anuais que reúnam o saber político (Comitê Macaé Ostras), o saber científico (universidades, instituições de pesquisa) e o saber popular (membros da comunidade e quem mais desejar participar). Com isso, o objetivo principal é tornar a RH VIII foco constante de debates sobre a gestão das águas, inclusive sobre enquadramento dos corpos hídricos.

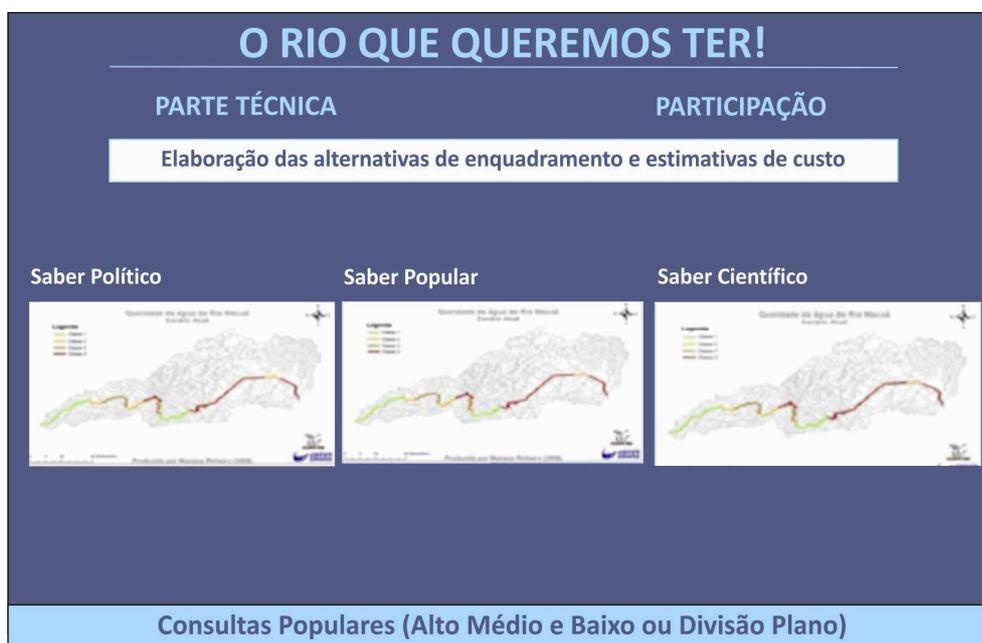
Algumas atividades esportivas aliadas à prática de educação ambiental poderiam ser realizadas, no sentido de aproveitar “o Rio que temos” para incentivar o estreitamento das relações possibilitando a reflexão para a próxima etapa metodológica. A canoagem poderia ser uma boa opção para a parte baixa dos rios Macaé e das Ostras, conhecendo e aproveitando a experiência da Prefeitura de Macaé, por meio de sua Secretaria do Ambiente em promover esse tipo de prática no Rio Macaé. Para as partes altas, uma sugestão seriam as expedições às cachoeiras do Sana, da Bicuda Grande (distritos de Macaé) e ao “Encontro dos Rios”. A ideia é a confecção de kits de análise rápida de qualidade de água e folhetos educativos para que possam verificar *in loco* a realidade do rio, cada qual com a sua, seja o baixo, médio e alto curso.

Adiantando as atividades do futuro da bacia – Prognóstico – sugere-se a realização de um Seminário para discussão das perspectivas sobre a vazão de referência do estado do Rio de Janeiro. Trata-se de um encontro entre as Gerências de Instrumento de Gestão e Gestão de Águas e Territórios do Instituto Estadual do Ambiente – INEA. Vale comentar que ao final do diagnóstico, que envolveria aspectos técnicos participativos, estaria prevista a realização de Consultas Populares para a devida discussão com a comunidade de todo processo de enquadramento realizado nesta etapa.

Etapa 2 - O rio que queremos: elementos de participação social na proposição do prognóstico



Para as ações de participação social e obtenção do rio que queremos, várias atividades são sugeridas, como por exemplo, a produção de vídeo com o rio que já temos e o que pensar sobre o futuro, para auxiliar/estimular os diversos segmentos a pensarem sobre o presente e futuro da RH VIII. Essa produção poderia envolver um grupo vinculado ao Instituto Federal Fluminense, com experiência em vídeos de cunho ambiental na região em questão. Sugere-se a realização de seminários envolvendo os membros da Plenária do CBH e moderados pelo GTEnq – Macaé Ostras para a exposição das perspectivas para o futuro dentro da área de atuação de sua instituição na bacia. Os seminários têm como objetivo auxiliar a discussão sobre as condições socioeconômicas e ambientais da bacia e os principais desafios para o futuro. O resultado dessa ação deverá ser uma visão de futuro da bacia, com a definição dos usos preponderantes que subsidiará a parte técnica da proposta de enquadramento com a formulação de cenários juntamente com os resultados dos trabalhos realizados pelo órgão estadual do SISNAMA com as perspectivas sobre a vazão de referência do estado do Rio de Janeiro.



Paralelamente, aproveitando a indicação das principais instituições da bacia pelos relatórios já consolidados do seu Plano de Recursos Hídricos, sugere-se a realização de Oficinas com a comunidade da RH VIII, na qual seria realizado um diagnóstico rápido participativo para colher informações sobre perspectivas futuras. O GTEnq – Macaé Ostras deverá atuar como facilitador da oficina, oferecendo seu apoio e os conhecimentos já adquiridos sobre o assunto.

Adicionalmente aos já formados saber político e saber popular, propõe-se a realização de uma Oficina com os pesquisadores das Universidades participantes do Encontro “Bases científicas para a gestão do rio Macaé”. Desta forma, busca-se a indicação dos usos preponderantes para a bacia por parte desses pesquisadores, considerando os diversos aspectos necessários ao desenvolvimento da região. Também ao final desta etapa propõe-se a realização de Consultas Populares.

Etapa 3 - O rio que podemos ter: elementos de participação social na proposição de alternativas de enquadramento

Com o apoio da parte técnica do processo de Enquadramento e do GTEnq – Macaé Ostras, elaborar três propostas de alternativas de enquadramento apontando os usos pretendidos, a qualidade existente e a qualidade requerida seriam apresentadas ao Comitê, contemplando separadamente as sugestões do saber político, as do saber popular e as da academia. Caberia ao Grupo de Trabalho apresentar e explicar as propostas aos membros de Plenária. O Comitê em reunião ordinária optaria por uma das três propostas ou pela junção e compatibilização de informações de todas. Essa proposta única, votada e legitimada representaria “O Rio que escolhemos ter!”. A partir dessa fase caberia ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro, analisar a aprovar via resolução específica. A próxima fase corresponderia à Efetivação do Enquadramento e sugere-se que ocorram Consultas Populares para apresentar à população a Resolução válida e os próximos desafios como o monitoramento, a fixação das metas progressivas de qualidade de água, o acompanhamento pela sociedade de todas as ações envolvidas num verdadeiro pacto.



### 11.4 Prazo de Execução:

O prazo de elaboração será de 12 meses.

### 11.5 Estimativa de Custos:

O custo total estimado é de R\$ 200.000,00.

O quadro a seguir apresenta uma estimativa orçamentária para as diversas ações de participação sugeridas pelo presente roteiro metodológico.

Custo CAPACITA CBH Macaé Ostras				Alternativas de Financiamento/Apoio
Aluguel local	2	300,00	600,00	CBH Macaé Ostras
Transporte	2	1100,00	220,00	
Alimentação café (manhã e tarde)	4	280,00	1.120,00	
Alimentação almoço	2	770,00	1.540,00	
Custo palestrante	2	600,00	1.200,00	
<b>SUBTOTAL 1</b>		<b>3050,00</b>	<b>6.660,00</b>	
<b>Custo Viagem GTEnq Macaé Ostras – Ex.: Rio Grande do Sul</b>				CBH Macaé Ostras
Passagens	12	480,00	5.760,00	
Hospedagem (divisão quartos duplos)	12	250,00	3.000,00	
Diária	48	305,00	14.640,00	
Aluguel veículo traslado cidade	4	600,00	2.400,00	
<b>SUBTOTAL 2</b>		<b>1635,00</b>	<b>25.800,00</b>	
<b>Mini Palestras CBH Macaé Ostras – Bases para o futuro da bacia</b>				CBH Macaé Ostras
Aluguel de espaço	1	300,00	300,00	
Alimentação café (manhã e tarde)	70	6,00	420,00	
Alimentação almoço	35	22,00	770,00	
Transporte	1	750,00	750,00	
Materiais consumo	35	55,00	1.925,00	
<b>SUBTOTAL 3</b>		<b>1133,00</b>	<b>4.165,00</b>	
<b>Vídeo InSitu NUPERN Produções – O rio que temos??</b>				CBH Macaé Ostras; InSitu Produções; Instituto Federal Fluminense
Filmagem			0,00	
Produção do Vídeo	8		680,00	
Convidados			0,00	
Transporte Grupo	10		2.500,00	
Hospedagem Grupo	3		5.400,00	
Alimentação Grupo	3		2.100,00	
<b>SUBTOTAL 4</b>			<b>10.680,00</b>	
<b>Consultas Populares</b>				Parcerias: CBH; Delegatária; PETROBRAS; UTE Norte Fluminense; UTE Mário Lago
Filmagem	6	2000,00	12.000,00	
Divulgação	30	1000,00	30.000,00	
Aluguel de Espaço	6	700,00	4.200,00	
Lanche		Parceria PETROBRAS		
Equipamentos		Delegatária, Filmagem e outros		
Transporte	12	600,00	7.200,00	
<b>SUBTOTAL 5</b>			<b>53.400,00</b>	
<b>Evento Oficina Bases Científicas – Rio Macaé – 150 pessoas</b>				Parceria IFF; UFRJ; UFF (projeto a ser submetido ao CNPq)
Aluguel Espaço	1	300,00	300,00	
Convidados – Palestrantes	20	450,00	9.000,00	
Divulgação			0,0	
Alimentação – coffee break	180	8,00	1.440,00	
Equipamentos – aluguel – sonorização	1	900,00	900,00	
Impressão produtos		1500,00	1.500,00	
Hospedagem palestrantes	20	400,00	8.000,00	
<b>SUBTOTAL 6</b>			<b>21.140,00</b>	
<b>Realização de práticas esportivas e educativas – Rio Macaé, das Ostras e Imboacica</b>				Parcerias: prefeituras dos 6 municípios da bacia, ONGs, CANOAR e outras, PETROBRAS, UTE Norte Fluminense. Para viabilizar a compra dos kits pode ser necessário o apoio/financiamento por meio de projeto de pesquisa em editais abertos e apropriados
Organização			3.000,00	
Divulgação			30.000,00	
Aluguel Extra de equipamentos			4.200,00	
Fotografias e filmagem	3	2.000,00	6.000,00	
Recursos humanos – monitores				
Kits qualidade de água	90	60,00	5.400,00	
Lembrança – Squeeze	120	7,50	900,00	
Sub-total			49.500,00	
<b>Seminário INEA – vazão de referência – perspectivas futuras</b>				Responsabilidade INEA
Alimentação – coffee break	30	18,00	555,00	
Fotografia-filmagem e sonorização	1	2700,00	2.700,00	
Sub-total 8			3.240,00	
<b>Eventuais (14,6%)</b>			<b>25.415,00</b>	
<b>TOTAL</b>				<b>R\$ 200.000</b>

## PRH-Macaé/Ostras - FICHA RESUMO

### Programa de Ação E1: Enquadramento das Águas Superficiais

#### Justificativa:

.A Política Nacional de Recursos Hídricos estabelece como um de seus fundamentos que a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas. Os vários usos da água possuem diferentes requisitos de qualidade. Portanto, os usos da água são condicionados pela sua qualidade. As águas com maior qualidade permitem a existência de usos mais exigentes, enquanto águas com pior qualidade permitem apenas os usos menos exigentes. O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes, é um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, fundamental para a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental. É dentro deste contexto que se insere a necessidade da execução deste Programa, como uma forma de dar continuidade ao processo de planejamento da Região Hidrográfica VIII Macaé/Ostras.

**Objetivos e Metas:** Propor uma metodologia de trabalho que leve a implementação do enquadramento de corpos d'água nas bacias dos rios da Região Hidrográfica VIII, a partir do emprego de práticas que confiram maior participação dos diversos atores sociais na gestão de recursos hídricos buscando alcançar a melhoria/manutenção da qualidade ambiental das águas superficiais da RH VIII, em conformidade com os usos pretendidos de suas águas.

#### Descrição Sucinta:

Propõe-se uma metodologia participativa de enquadramento de corpos d'água que consta da dissertação da Juliana Torres, orientada pela Profa. Maria Inês Paes Ferreira. Entre outros este trabalho baseou-se no método de observação participante por meio do acompanhamento do Comitê Macaé Ostras entre os anos de 2012 e 2013. As atividades participativas propostas envolveram eventos locais que apoiarão a formulação de, pelo menos, três propostas de enquadramento: i) saber político; ii) saber acadêmico; e iii) saber popular. Para tanto, são previstas 3 fases: o rio que temos; o rio que queremos e; o rio que podemos ter.

**Anos de Implementação:** 1 ano (elaboração)

**Prioridade:** Alta

**Estimativa de Custos:** R\$ 200.000,00

**Horizonte de implementação:** 2022

#### Instituições Responsáveis e Intervenientes:

INEA, CBH Macaé/Ostras, Delegatária da Agência de Bacia, demais atores sociais da RH VIII.

## 12 E2. OUTORGA DE LANÇAMENTO DE POLUENTES NO MEIO HÍDRICO – OLP

No intuito de promover a melhoria da qualidade ambiental dos mananciais, das águas superficiais, subterrâneas e costeiras, foi proposto este programa, que regulará os lançamentos de efluentes, definindo parâmetros para balizar a fiscalização efetiva sobre os mesmos.

### 12.1 Objetivos e Metas

Fornecer subsídios para o INEA, relativamente aos procedimentos de outorga de lançamento de efluentes.

### 12.2 Metodologia

De modo a subsidiar esta ação, diversas atividades deverão ser elaboradas, muitas delas que fazem parte dos produtos a serem apresentados pelo Plano de Recursos Hídricos. Em especial, os seguintes programas acham-se associados a este:

- A2. Rede de Monitoramento de Recursos Hídricos e de Alerta de Cheias – RMRH: expansão e adequação do programa de monitoramento hidrológico e de qualidade de água do INEA para a bacia hidrográfica dos rios Macaé e das Ostras;
- C. Cadastro de usuários de água, outorga de direitos de uso vinculada ao alcance gradual de índices de eficiência no uso e fiscalização: que identificará os lançamentos de poluentes em meio hídrico nesta bacia;
- E1. Enquadramento de Corpos de Água.

No que se refere a produtos do plano que serão aproveitados neste programa destacam-se:

- Implantação de modelos de simulação da qualidade da água para os principais parâmetros de interesse: DBO, Coliformes, OD, nitrogênio e fósforo, cuja versão preliminar foi desenvolvida no Plano de Recursos Hídricos, devendo sua calibração ser aprimorada quando dados da Rede de Monitoramento (Programa A2) forem disponibilizados.
- Determinação das vazões de referência para análise hidrológica e para fins de enquadramento; máxima a ser outorgada como um percentual da vazão de referência; individual máxima de outorga - um percentual da vazão de referência.
- Definição dos parâmetros de qualidade de água a serem adotados na análise dos pedidos de manifestação prévia e de outorga de direito de uso de recursos hídricos para diluição de efluentes.
- Medidas preventivas através do direcionamento e controle de descargas futuras: foram propostas no RCE 01
- Medidas corretivas pela fixação de metas progressivas (vazão de referência e comprometimento com redução de cargas gradativas) e realocação de empreendimentos ou lançamentos de efluentes: foram propostas no RCE 01.
- Definição de usos insignificantes, não sujeitos à outorga.

### 12.3 Estimativa de Custos

A parte que será elaborada neste plano não acrescenta ônus; os custos operacionais estão distribuídos no Programa A2 que prevê a Rede de Monitoramento de Recursos Hídricos e de Alerta de Cheias – RMRH. Com base nos índices de qualidade de água fornecidos por esta RMRH, a calibração do modelo de qualidade de água terá como custo de cerca de R\$ 100.000 (cem mil reais) referentes à contratação de consultoria especializada pelo período de 8 meses.

## 12.4 Prazo de Execução

Boa parte estará elaborada neste Plano de Recursos Hídricos. Apenas o tempo necessário para implantação das recomendações no INEA depende de decisões das suas instâncias superiores.

Prioridade: Média e Execução no Médio prazo

## 12.5 Instituições Responsáveis e Intervenientes

INEA, CBH Macaé/Ostras.

**PRH-Macaé/Ostras - FICHA RESUMO**
**Programa de Ação E2: Outorga de lançamento de poluentes no meio hídrico - OLP**
**Justificativa:**

Fornecer subsídios para o INEA, relativamente aos procedimentos de outorga de lançamento de efluentes.

**Objetivos e Metas:** Melhoria da qualidade ambiental dos mananciais, das águas superficiais, subterrâneas e costeiras

**Descrição Sucinta:**

De modo a subsidiar esta ação, serão necessárias as informações a serem obtidas na execução do Programa A2. Rede de Monitoramento de Recursos Hídricos e de Alerta de Cheias – RMRH: expansão e adequação do programa de monitoramento hidrológico e de qualidade de água do INEA para a bacia hidrográfica dos rios Macaé e das Ostras; que permitirá a implantação de modelos de simulação da qualidade da água para os principais parâmetros de interesse: DBO, Coliformes, OD, nitrogênio e fósforo, cuja versão preliminar foi desenvolvida no Plano de Recursos Hídricos.

Com base nestas informações e na determinação das vazões de referência para análise hidrológica, para fins de enquadramento e de outorga, serão definidos os procedimentos de outorga de direitos de uso para lançamento de poluentes. Para tanto serão definidos os parâmetros de qualidade de água a serem adotados na análise dos pedidos de manifestação prévia e de outorga de direito de uso de recursos hídricos para diluição de efluentes. A definição de usos insignificantes, não sujeitos à outorga de lançamento também deverá ser realizada.

**Anos de Implementação:** 8 meses

**Prioridade:** Média

**Estimativa de Custos:** R\$ 100.000,00

**Horizonte de implementação:** 2022

**Instituições Responsáveis e Intervenientes:**

INEA, CBH Macaé/Ostras, outras instituições.

## 13 E3. PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

### 13.1 Justificativa

Garantir o acesso, a toda a população, aos serviços de saneamento básico é um dos grandes desafios enfrentados pelo Governo Federal, Estados, Distrito Federal, Municípios e pela sociedade em geral. Esses serviços compreendem o saneamento básico, conforme definido pela Lei nº 11.445/2007. A universalização desses serviços, ou seja, a ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico, é condição essencial para se garantir níveis adequados de saúde pública. Para o alcance desse objetivo é necessário planejar adequadamente esses serviços. Esse planejamento passa, necessariamente, pelo conhecimento da situação atual da prestação de cada um desses serviços, pela definição de metas e objetivos que visem a sua ampliação e a sua melhoria gradual e pela proposição de programas e ações para alcançá-los. Essas informações, dentre outras consideradas relevantes para o setor, devem constar do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Segundo a Lei no 11.445/2007 o Plano deverá abranger toda a área do município (urbana e rural) e abordar os quatro componentes do saneamento básico (abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas). Cabe exclusivamente ao município formular a Política Pública e elaborar o Plano Municipal de Saneamento Básico. A existência do Plano, por sua vez, será condição de acesso aos recursos do Governo Federal para saneamento básico a partir de 2014. Por isto é previsto que este programa esteja implementado em 2017.

Qualquer Plano de Bacia deve considerar os planos setoriais existentes, principalmente na área do saneamento, e na falta desses, incentivar a sua realização. Neste contexto, diante da necessidade de manter atualizado os PMSB nos municípios da Região Hidrográfica VIII Macaé-Ostras, onde os mesmos já foram realizados, e do desenvolvimento dos mesmos nos demais casos, entende-se estas ações irão proporcionar um planejamento adequado relativamente aos diversos aspectos vinculados ao saneamento da região (água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana). Em vez de propor soluções pontuais e, principalmente, sem ter a visão global setorial, para o saneamento desta Região, entende-se como mais efetivo investir na realização, atualização e/ou implantação, destes PMSB. Uma vez disponíveis, os mesmos deverão ser considerados em atualizações do Plano de Bacia desta Região, principalmente em termos de programas de ações a serem contemplados com recursos gerenciados pelo sistema de recursos hídricos.

### 13.2 Objetivos e Metas

O objetivo da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é possibilitar a criação de mecanismos de gestão pública da infraestrutura do município relacionada aos quatro eixos do saneamento básico: abastecimento de água; esgotamento sanitário; manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais.

Especificamente, em relação ao Plano de Bacia, com PMSB objetiva-se fornecer subsídios para o gerenciamento da Bacia, relativamente a ações setoriais do saneamento. Com isso, é esperada a melhoria da qualidade ambiental dos mananciais, das águas superficiais, subterrâneas e costeiras.

### 13.3 Descrição

O PMSB deve ser construído tendo como base os seguintes princípios:

- A universalização do acesso (atender a todos com serviços de saneamento eficientes, alcançar 100 % de atendimento no município, atendendo toda a área do município e diferentes classes sociais, levando aos mais necessitados o acesso ao serviço).
- Melhorar a qualidade de vida da população (por exemplo, levando água de qualidade a todos, condições sanitárias adequadas através da coleta e tratamento de esgoto, coleta de lixo e destino adequado dos resíduos e um sistema de drenagem da água da chuva eficiente, oferecendo mais segurança à população, prevenindo contra alagamentos e controlando os processos erosivos e a poluição, controlando a proliferação de vetores e melhorando a saúde pública – com a diminuição da ocorrência de doenças de veiculação hídrica, causadas pela falta de boas condições sanitárias e de um ambiente adequado).
- Um desenvolvimento sustentável, um desenvolvimento planejado, consciente, considerando a interação entre aspectos econômicos, sociais e ambientais, utilizando de forma racional os recursos naturais, para os mesmos não se esgotarem, de forma a manter a disponibilidade desses recursos e a qualidade de vida para as gerações futuras. Para isso, são planejadas as ações, estabelecidas medidas para controle e redução dos efeitos prejudiciais que poderiam ser causados com o desenvolvimento de um setor isoladamente. Busca-se um desenvolvimento coerente, melhorando não só com ações para resolver os problemas, mas sim com ações para prevenir a ocorrência dos efeitos negativos.

Segundo a Resolução Recomendada nº 75, de 02 de julho de 2009, do Ministério das Cidades, que estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico, PMSB deverá conter:

I. O Diagnóstico integrado da situação local dos quatro componentes do saneamento básico, a saber: abastecimento de água; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. O diagnóstico deve conter dados atualizados, projeções e análise do impacto nas condições de vida da população, abordando necessariamente:

- caracterização da oferta e do déficit indicando as condições de acesso e a qualidade da prestação de cada um dos serviços considerando o perfil populacional, com ênfase nas desigualdades sociais e territoriais, em especial nos aspectos de renda, gênero e étnico-raciais;
- as condições de salubridade ambiental considerando o quadro epidemiológico e condições ambientais;
- a estimativa da demanda e das necessidades de investimentos para a universalização do acesso a cada um dos serviços de saneamento básico, nas diferentes divisões do município ou região, e
- as condições, o desempenho e a capacidade na prestação dos serviços nas suas dimensões administrativa, político-institucional, legal e jurídica, econômico-financeira, operacional e tecnológica.

II. A definição de Objetivos e Metas municipais ou regionais de curto, médio e longo prazo, para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico no território, com integralidade, qualidade e prestados de forma adequada à saúde pública, à proteção do meio ambiente e à redução das desigualdades sociais, contemplando:

- o acesso à água potável e à água em condições adequadas para outros usos;

- soluções sanitárias e ambientalmente apropriadas tecnologicamente para o esgotamento sanitário;
- soluções sanitárias e ambientalmente apropriadas tecnologicamente para a limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos coletados;
- a disponibilidade de serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas adequados à segurança da vida, do meio ambiente e do patrimônio, e
- a melhoria contínua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade dos serviços.

III. O estabelecimento de mecanismos de gestão apropriados, bem como, programas, projetos e ações, para o cumprimento dos objetivos e metas, e para assegurar a sustentabilidade da prestação dos serviços que contemplem:

- o desenvolvimento institucional para a prestação dos serviços de qualidade, nos aspectos gerenciais, técnicos e operacionais, valorizando a eficiência, a sustentabilidade socioeconômica e ambiental das ações, a utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a gestão participativa dos serviços;
- a visão integrada e a articulação dos quatro componentes dos serviços de saneamento básico nos seus aspectos técnico, institucional, legal e econômico;
- a interface cooperação e a integração com os programas de saúde, de habitação, meio ambiente e de educação ambiental, de urbanização e regularização fundiária dos assentamentos precários, bem como as de melhorias habitacionais e de instalações hidráulico-sanitárias;
- a integração com a gestão eficiente dos recursos naturais, em particular dos recursos hídricos;
- o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características sociais e culturais;
- a educação ambiental e mobilização social como estratégia de ação permanente, para o fortalecimento da participação e controle social, respeitados as peculiaridades locais e, assegurando-se os recursos e condições necessárias para sua viabilização;
- a articulação com o Plano de Segurança da Água, quando implantado no município;
- a definição de parâmetros para a adoção de taxa e tarifa social, e a prevenção de situações de risco, emergência ou desastre.

IV. Ações para emergências e desastres, contendo:

- diretrizes para os planos de racionamento e atendimento a aumentos de demanda temporária;
- diretrizes para a integração com os planos locais de contingência, e
- regras de atendimento e funcionamento operacional para situações críticas na prestação de serviços, inclusive para a adoção de mecanismos tarifários de contingência;

V. O estabelecimento, no âmbito da Política, das instâncias de participação e controle social sobre a política e ações e programas de saneamento básico contemplando:

- a formulação, monitoramento e controle social da política, ações e programas através dos conselhos das cidades ou similar, e
- a definição da instância responsável pela regulação ou fiscalização.

VI. Os mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática das ações programadas e revisão do plano, contendo:

- conteúdo mínimo, periodicidade, e mecanismos de divulgação e acesso dos relatórios contendo os resultados do monitoramento da implementação do plano bem como da íntegra das informações que os fundamentaram;
- o detalhamento do processo de revisão do plano com a previsão das etapas preliminares de avaliação e discussões públicas descentralizadas no território e temáticas, sobre cada um dos componentes; e da etapa final de análise e opinião dos órgãos colegiados instituídos (conferência, conselho, entre outros), e
- revisão periódica em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual (PPA).

Ainda na mesma resolução, em seu artigo 5º, é comandado que os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos. Além disso, o mesmo serve em relação ao Plano Diretor Municipal e com os demais planos e políticas públicas. Isto deve ocorrer de modo a estimular o desenvolvimento social e econômico, e a melhoria da qualidade de vida, onde o saneamento básico seja fator determinante.

O processo de planejamento do setor de saneamento do município tem caráter contínuo e é desenvolvido em diversas etapas. Deve-se detalhar, como feito anteriormente, o processo de elaboração do PMSB, no entanto, o processo completo de planejamento contempla também a aprovação, execução, avaliação e revisão do PMSB, conforme pode ser visualizado na Figura 11.1. A elaboração do PMSB inicia o ciclo com a função de organizar preliminarmente o setor de saneamento no município. Sua aprovação será realizada em forma de lei municipal devendo ser executado por órgão do município responsável. A avaliação da execução do PMSB deve ocorrer continuamente e sua revisão, como mencionado anteriormente, deve ser feita a cada 4 (quatro) anos. O município deve compreender a importância da continuidade do planejamento, assumir o compromisso de efetivar as atividades previstas no PMSB e submetê-lo à avaliação e aprovação do legislativo municipal.



Figura 13.1: Fluxo geral de planejamento do setor de saneamento

### 13.4 Prazo de Execução:

O prazo de elaboração de um PMSB aqui considerado é de 12 meses.

### 13.5 Estimativa de Custos:

O custo total estimado para a elaboração, complementação e/ou atualização dos 6 PMSB, foi de R\$ 1.000.000,00. Adotou-se um custo por habitante da bacia de R\$ 2,00. Considerou-se somente os habitantes dos municípios que fazem parte da Região Hidrográfica VIII Macaé-Ostras, conforme feito quando da definição dos cenários. O Quadro 13.1, a seguir, apresenta estes cálculos.

Quadro 13.1: Custos previstos para elaboração dos PMSB.

Município/Distritos (na RH VIII)	População Urbana 2012	População Rural 2012	População Total 2012	Custo <i>per capita</i> R\$ 2,00/hab
<b>Carapebus</b>	0	776	776	R\$ 1.552,00
<b>Casimiro de Abreu</b>	31.906	7.901	39.807	R\$ 79.614,00
<b>Conceição de Macabu</b>	19.048	3.028	22.076	R\$ 44.152,00
<b>Macaé</b>	229.209	3.542	232.751	R\$ 465.502,00
<b>Nova Friburgo</b>	7.927	7.709	15.636	R\$ 31.272,00
<b>Rio das Ostras</b>	124.989	7.225	132.214	R\$ 264.428,00
<b>Total</b>	413.079	30.181	443.260	R\$ 886.520,00
<b>Eventuais (12,8%)</b>				R\$ 113.480,00
<b>Total Geral</b>				R\$ 1.000.000,00

### 13.6 Instituições Responsáveis e Intervenientes:

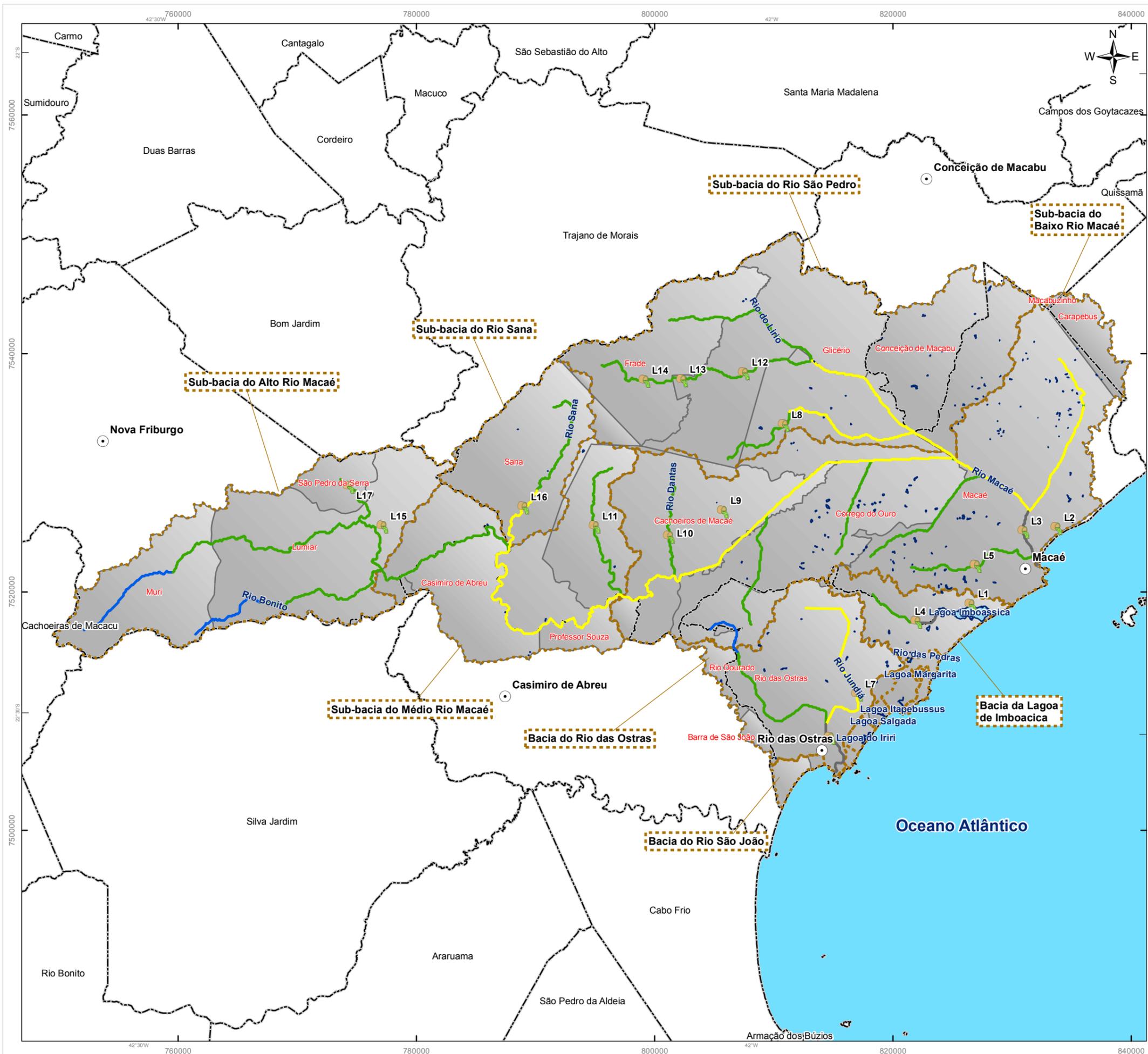
Prefeituras Municipais de Carapebus, Casimiro de Abreu, Conceição de Macabu, Macaé, Nova Friburgo, Rio das Ostras, Instituto Estadual do Ambiente - INEA, Ministério das Cidades, Fundação Nacional de Saúde - FUNASA.

### 13.7 Anexo: Estimativa dos Custos do Tratamento de Esgotos Domésticos para Atingimento das Metas de Enquadramento

Dentro deste Programa de Ação, foi propostas a realização/atualização dos Planos Municipais de Saneamento Básico, para as áreas dos municípios que fazem parte da RH VIII – Macaé/Ostras. Dentro destes Planos, deverão ser planejados e executados os projetos e obras de tratamento dos esgotos domésticos necessários para o alcance do enquadramento ainda por ser aprovado pelo CBH Macaé/Ostras e homologado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos. A definição de onde tratar, do método de tratamento, do cronograma de implantação, da fonte de recursos, entre outras, deverá ser levado a termo pelos diversos atores deste processo, em especial pelos órgãos municipais de saneamento.

De modo, a colaborar com este processo, a seguir é feita uma estimativa inicial dos custos envolvidos, somente em termos do abatimento das cargas relativas ao esgoto doméstico das populações da RH VIII – Macaé/Ostras, para o alcance do enquadramento. Nesta estimativa foi adotada a proposta preliminar de enquadramento produzida durante a realização deste trabalho.

Para tanto, a partir da segmentação adotada para a proposta de enquadramento, apresentada na Figura 13.2, utilizou-se do modelo de simulação para determinar as reduções de cargas relativas tão somente aos esgotos domésticos, em cada segmento de rio, necessárias para atingir a classe de enquadramento correspondente. Considerou-se o ano de 2032, como alcance de projeto. Além disso, a favor da segurança, considerou-se a ocorrência do cenário Dinamismo Integrado/Emergência, uma vez que é aquele que produz as maiores taxas de aumento populacional, e, conseqüentemente, as maiores vazões de esgoto doméstico a serem tratadas.



**Figura 5.15 Mapa da Proposta de Enquadramento para a RH VIII**

**Legenda**

- Sede dos Municípios
- Pontos de Lançamento de Esgoto Sanitário
- \*Proposta de enquadramento**
- Classe 1
- Classe 2
- Especial
- Águas salobras / insalinas
- Corpo Hídrico
- Limites das Bacias e Sub-Bacias Hidrográficas
- Limite Municipal

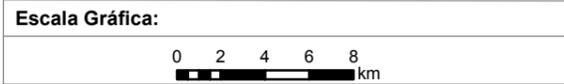
**\*Nota:**

- Os afluentes que não aparecem no mapa terão a mesma classe das águas do rio receptor.

**Referências Cartográficas:**

- Limites das Bacias e Sub-Bacias: delimitada de acordo com modelo digital de elevação gerado a partir da base cartográfica altimétrica na escala 1: 50.000 (IBGE/SEA) - disponibilizado pelo INEA/DIMFIS/GEOPEA, 2012;
- Hidrografia: Ortofotos Digitais IBGE/SEA - 2005/2006, escala 1:25.000 disponibilizado pelo INEA/DIMFIS/GEOPEA, 2012;
- Relevo: SRTM/ NASA, 2000;
- Limites Municipais: escala 1:50.000 Fundação CEPERJ, 2010;
- Sede dos Distritos: 1:2.500.000 IBGE, 2010;
- Sede dos Municipais: escala 1:1.000.000 IBGE, 2010;
- Proposta de Enquadramento: Consórcio Macaé/ Ostras, 2012.

**Escala numérica em A3:** 1:320.000



**Informações Cartográficas:**

Sistema de Projeção: Universal Transversa de Mercator  
 Meridiano Central: -45  
 Fuso: 23S  
 Datum: SIRGAS 2000



**Projeto**

**PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA MACAÉ E DAS OSTRAS**

A Figura 13.2 também apresenta os principais pontos de lançamentos de esgoto doméstico, os quais serão alvo das metas de redução das cargas pontuais de poluentes em toda a região hidrográfica. O Quadro 13.2 apresenta uma descrição detalhada de cada segmento do enquadramento, assim como os pontos de lançamento que contribuintes.

Os valores de vazão a serem tratados em cada segmento foram atribuídos de acordo com as estimativas populacionais do ano de 2032 em cada distrito, considerando o cenário Dinamismo Integrado/Emergência, como dito anteriormente. O Quadro 13.3 apresenta a distribuição dos valores de demanda em cada trecho da segmentação, de acordo com a localização dos pontos de lançamento, bem como do valor estimado para o retorno (80% da demanda), o abatimento e a vazão efluente final. O abatimento refere-se à vazão defluente que já é tratada na bacia, ou então que é lançada diretamente no mar ou por emissários.

Quadro 13.2: Descrição dos trechos da segmentação proposta para o enquadramento

Rio	Código	Descrição do trecho	Tipo	Sedes distritais
Rio Macaé	M1	Cabeceira do Rio Macaé até confluência com o Rio das Flores	Doce	
	M2	Da confluência com o Rio das Flores até a confluência com o Rio Bonito	Doce	
	M3	Da confluência com o Rio Bonito até a confluência com o Rio Sana	Doce	Lumiar (L15)
	M4	Da confluência com o Rio Sana até a confluência com o Ribeirão da Luz	Doce	
	M5	Da confluência com o Ribeirão da Luz até o início da retificação do Rio Macaé	Doce	Bicuda Pequena (L11) e Bicuda Grande (L10)
	M6	Do início da retificação do Rio Macaé até a confluência com o Rio São Pedro	Doce	Areia Branca (L9)
	M7	Da confluência com o Rio São Pedro até a confluência com o Canal Jurumim	Salobra	
	M8	Da confluência com o Canal Jurumim até a foz	Salobra /Salina	Macaé - distrito central (L2, L3 e L5)
Rio Imboacica	I1	Cabeceira do Rio Imboacica até o início da área urbana de Macaé (aproximadamente 3,5 km à montante da lagoa)		
	I2	Do início da área urbana de Macaé até a foz, na Lagoa de Imboacica		Macaé - distrito central (L1 e L4)
Rio das Ostras	O1	Cabeceira do Rio das Ostras até a confluência com o Rio Iriri	Doce	
	O2	Da confluência com o Rio Iriri até a foz	Salobra	Rio das Ostras (L6 e L7)
Rio São Pedro	SP1	Da cabeceira até o início da área urbana do distrito de Frade	Doce	
	SP2	Do início da área urbana de Frade até confluência com o Rio do Lírio	Doce	Frade (L14), Glicério (L13) e Trapiche (L12)
	SP3	Da confluência com o Rio do Lírio até a foz no Rio Macaé	Doce	
Córrego do Ouro	CO1	Da cabeceira até o início da área urbana de Córrego do Ouro	Doce	
	CO2	Do início da área urbana de Córrego do Ouro até a foz no Rio Macaé	Doce	Córrego do Ouro (L8)
Rio Sana	S1	Cabeceira do Rio Sana até o início da área urbana do distrito de Sana	Doce	-
	S2	Início da área urbana de Sana até a foz no Rio Macaé	Doce	Sana (L16)
Rio São Pedro (serra)	SPS	Todo o corpo hídrico	Doce	São Pedro da Serra (L17)

Quadro 13.3: Distribuição das demandas e da vazão efluente por segmento do enquadramento

Rio	Código	Demanda – cena atual (L/s)	Retorno – cena atual(L/s)	Abatimento (L/s)	Vazão efluente (L/s)
Rio Macaé	M1	0,00	0,00	0,00	0,00
	M2	0,00	0,00	0,00	0,00
	M3	10,53	8,42	0,00	8,42
	M4	0,00	0,00	0,00	0,00
	M5	0,32	0,26	0,00	0,26
	M6	0,16	0,13	0,00	0,13
	M7	0,00	0,00	0,00	0,00
	M8	2013,37	1610,70	483,21	1127,49
Rio Imboacica	I1	0,00	0,00	0,00	0,00
	I2	862,87	690,30	207,09	483,21
Rio das Ostras	O1	0,00	0,00	0,00	0,00
	O2	2806,84	2245,47	1347,28	898,19
Rio São Pedro	SP1	0,00	0,00	0,00	0,00
	SP2	134,65	107,72	4,20	103,52
	SP3	0,00	0,00	0,00	0,00
Córrego do Ouro	CO1	0,00	0,00	0,00	0,00
	CO2	75,59	60,47	0,00	60,47
Rio Sana	S1	0,00	0,00	0,00	0,00
	S2	34,82	27,86	0,00	27,86
Rio São Pedro (serra)	SPS	7,61	6,09	0,00	6,09
<b>Total</b>		<b>5946,76</b>	<b>4757,41</b>	<b>2041,78</b>	<b>2715,63</b>

A única informação concreta disponível sobre valores de tratamento de esgotos na RH VIII é referente ao distrito de Glicério, onde 4,2 L/s do esgoto doméstico são tratados. Em Rio das Ostras existe uma Estação de Tratamento de Esgotos e também um emissário submarino de esgotos. Estimou-se que 60% do esgoto gerado no município são tratados e/ou lançados diretamente no mar. No distrito central de Macaé existem algumas ETE's, mas de acordo com os relatórios anteriores a maioria não está funcionando corretamente. Foi considerado que 30% do efluente gerado em Macaé são tratados e/ou lançados no mar.

A partir das simulações realizadas, chegou-se as reduções de cargas mostradas no Quadro 13.4, necessárias para que considerando a situação de 2032, as classes do enquadramento sejam atendidas. Nesta tabela pode-se ver que nem todos os trechos necessitam de investimentos em tratamento de esgotos, uma vez que em alguns trechos, ocorre o atendimento do enquadramento, mesmo para o Cenário I, sem a necessidade de qualquer ação. Os trechos que necessitam de tratamento são mostrados no Quadro 13.5.

Quadro 13.4: Reduções necessárias para atingimento das classes de enquadramento no Cenário I Dinamismo Integrado

Rio	Código	Enquadramento	Parâmetro	Cena atual	Redução (%)
Rio Macaé	M1	Especial	DBO	1	0%
			OD	1	0%
			Fósforo	1	0%
			Coliformes	1	0%
	M2	1	DBO	1	0%
			OD	1	0%
			Fósforo	1	0%
			Coliformes	3	0%
	M3	1	DBO	1	0%
			OD	1	0%
			Fósforo	1	0%
			Coliformes	2	90%
	M4	2	DBO	1	0%
			OD	1	0%
			Fósforo	1	0%
			Coliformes	2	0%
	M5	2	DBO	1	0%
			OD	1	0%
			Fósforo	1	0%
			Coliformes	3	50%
M6	2	DBO	1	0%	
		OD	1	0%	
		Fósforo	1	0%	
		Coliformes	3	50%	
M7	2	DBO	1	0%	
		OD	1	0%	
		Fósforo	1	0%	
		Coliformes	1	0%	
M8	2	DBO	2	80%	
		OD	4	80%	
		Fósforo	4	95%	
		Coliformes	4	95%	
Rio Imboacica	I1	1	DBO	1	0%
			OD	1	0%
			Fósforo	1	0%
			Coliformes	1	0%
	I2	2	DBO	4	95%
			OD	4	95%
			Fósforo	4	95%
			Coliformes	4	95%

Rio	Código	Enquadramento	Parâmetro	Cena atual	Redução (%)
Rio das Ostras	O1	2	DBO	1	0%
			OD	1	0%
			Fósforo	1	0%
			Coliformes	1	0%
	O2	2	DBO	4	90%
			OD	4	90%
			Fósforo	4	95%
			Coliformes	4	95%
Rio São Pedro	SP1	1	DBO	1	0%
			OD	1	0%
			Fósforo	1	0%
			Coliformes	1	0%
	SP2	1	DBO	4	40%
			OD	1	0%
			Fósforo	4	40%
			Coliformes	4	90%
	SP3	2	DBO	4	0%
			OD	3	0%
			Fósforo	4	0%
			Coliformes	4	0%
Córrego do Ouro	CO1	1	DBO	1	0%
			OD	1	0%
			Fósforo	1	0%
			Coliformes	1	0%
	CO2	2	DBO	4	80%
			OD	3	30%
			Fósforo	4	70%
			Coliformes	4	90%
Rio Sana	S1	1	DBO	1	0%
			OD	1	0%
			Fósforo	1	0%
			Coliformes	1	0%
	S2	2	DBO	4	70%
			OD	2	70%
			Fósforo	4	85%
			Coliformes	4	95%
Rio São Pedro (serra)	SPS	1	DBO	3	70%
			OD	1	0%
			Fósforo	4	60%
			Coliformes	4	95%

No Quadro 13.5 apresentam-se apenas os trechos que necessitam de investimentos em tratamento de esgotos, uma vez que em alguns ocorre o atendimento do enquadramento, mesmo para o cenário de maior dinâmica econômica, sem a necessidade de qualquer ação.

Quadro 13.5: Trechos onde é necessário tratamento de esgotos para alcance das classes de enquadramento no Cenário I Dinamismo Integrado/Emergência em 2032

Rio	Sedes distritais	Pontos de lançamento	Trecho
Rio Macaé	Lumiar -	L15	M3
	Bicuda Pequena e Bicuda Grande	L11 e L10	M5
	Areia Branca	L9	M6
	Macaé – distrito central	L2, L3, L5	M8
Rio Imboacica	Macaé – distrito central	L1 e L4	I2
Rio das Ostras	Rio das Ostras	L6 e L7	O2
Rio São Pedro	Frade, Glicério, Trapiche	L14, L13 e L12	SP2
Córrego do Ouro	Córrego do Ouro	L8	CO2
Rio Sana	Sana	L16	S2
Rio São Pedro (serra)	São Pedro da Serra	L17	SPS

Em um segundo momento, pesquisou-se na literatura as diferentes tecnologias de tratamento capazes de atender as reduções obtidas no passo anterior. Além disso, obteve-se também as curvas de custos de cada processo de tratamento elencado. Para tanto, escolheu-se trabalhar com o trabalho de Brites (2010)<sup>1</sup>.

Na adoção dos diferentes métodos de tratamento, utilizaram-se alguns critérios de seleção, tendo-se em vista a obtenção dos objetivos desejados e a exequibilidade das medidas propostas. Dentre os fatores considerados, podem ser mencionados:

- Impactos ambientais no corpo receptor do esgoto tratado, analisado através da qualidade final do efluente gerado visando atender os parâmetros de qualidade correspondente à classe de enquadramento, bem como a legislação pertinente;
- Principais poluentes a serem removidos (DBO, nitrogênio, fósforo e coliformes);
- Nível de tratamento e eficiência da tecnologia de tratamento;
- Área necessária para a implementação do tratamento;
- Geração de lodo a ser disposto;
- Necessidade de mão-de-obra especializada;
- Consumo de energia;
- Custos de implantação e operacional.

A partir dos critérios anteriores, selecionaram-se três metodologias de tratamento candidatas. Foram elas:

1. Lodo Ativado + Remoção de Nitrogênio e Fósforo;
2. Lagoa Anaeróbia + Lagoa Facultativa + Lagoa Alta Taxa;
3. Reator UASB + Biofiltro Aerado Submerso;

No Quadro 13.6, são mostradas as eficiências de cada metodologia nas remoções de DBO, fósforo e coliformes, os parâmetros das curvas de custos exponenciais a e b ( $y=ax^b$ ), para custos fixos e operacionais, e a necessidade de área para implementação.

<sup>1</sup> Brites, A. P. Z. Enquadramento dos corpos de água através de metas progressivas: probabilidade de ocorrência e custos de despoluição hídrica. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária, São Paulo, 2010. 177 p.

Quadro 13.6: Caracterização das metodologias de tratamento em termos de eficiências, custos de implantação e operação, e áreas necessárias.

Tratamento (código)		1	2	3
Tipo de tratamento		Lodo Ativado + Remoção de Nitrogênio e Fósforo	Lagoa Anaeróbia + Lagoa Facultativa + Lagoa Alta Taxa	Reator UASB + Biofiltro Aerado Submerso
Eficiência	DBO (%)	85-93	80-85	83-93
	P (%)	75 - 88	50 - 60	<35
	Coli (%)	60-96	60-99	60-99
Parâmetros da curva de custos de implantação (10 <sup>6</sup> R\$)	A	0,24	0,14	0,20
	B	1,00	0,88	0,95
Parâmetros da curva de custos de operação e manutenção (10 <sup>3</sup> R\$ / ano)	A	9,73	3,67	8,51
	B	1,19	1,15	1,15
Demanda de área (m <sup>2</sup> /hab)		0,18	2,75	0,10

Para estas três metodologias de tratamento, em função das reduções requeridas para cada trecho, foram calculados os custos de implantação, operação e totais para um horizonte de 20 anos, com uma Taxa de Desconto de 5% ao ano. Os resultados desta estimativa são mostrados do Quadro 13.7 até o Quadro 13.9.

Quadro 13.7: Custo de implantação tratamento.

Rio	Trecho	Pop.	Tipo de tratamento		
			1	2	3
Custos de Implantação (R\$)					
Rio Macaé	M3	2.911	698.720	358.533	551.973
	M5	88	21.234	16.570	19.976
	M6	44	10.617	9.004	10.340
	M8	389.660	93.518.298	26.664.359	57.833.714
Rio Imboacica	I2	166.996	40.079.138	12.650.576	25.858.407
Rio das Ostras	O2	310.414	74.499.372	21.829.131	46.598.753
Rio São Pedro	SP2	35.777	8.586.363	3.260.576	5.983.401
Córrego do Ouro	CO2	20.899	5.015.790	2.031.612	3.590.473
Rio Sana	S2	9.627	2.310.488	1.027.073	1.719.285
Rio São Pedro (serra)	SPS	2.104	504.963	269.408	405.439
<b>Custo Total</b>			<b>225.244.982</b>	<b>68.116.841</b>	<b>142.571.761</b>

Quadro 13.8: Custos operacionais tratamento.

Rio	Trecho	Pop.	Tipo de tratamento		
			1	2	3
Custos de Operação e Manutenção (R\$)					
Rio Macaé	M3	2.911	432.491	156.303	362.435
	M5	88	6.767	2.813	6.522
	M6	44	2.966	1.267	2.939
	M8	389.660	146.765.334	43.606.306	101.114.350
Rio Imboacica	I2	166.996	53.546.292	16.457.897	38.162.590
Rio das Ostras	O2	310.414	111.974.246	33.573.276	77.849.748
Rio São Pedro	SP2	35.777	8.560.311	2.798.329	6.488.769
Córrego do Ouro	CO2	20.899	4.515.027	1.508.025	3.496.809
Rio Sana	S2	9.627	1.794.998	618.411	1.433.973
Rio São Pedro (serra)	SPS	2.104	293.857	107.589	249.477
<b>Custo total</b>			<b>327.892.290</b>	<b>98.830.216</b>	<b>229.167.612</b>

Quadro 13.9: Custo de totais do tratamento.

Rio	Trecho	Pop.	Tipo de tratamento		
			1	2	3
<b>Custos totais (R\$)</b>					
Rio Macaé	M3	2.911	1.131.212	514.836	914.408
	M5	88	28.001	19.383	26.497
	M6	44	13.583	10.271	13.279
	M8	389.660	240.283.633	70.270.665	158.948.064
Rio Imboacica	I2	166.996	93.625.430	29.108.473	64.020.997
Rio das Ostras	O2	310.414	186.473.618	55.402.406	124.448.501
Rio São Pedro	SP2	35.777	17.146.674	6.058.905	12.472.170
Córrego do Ouro	CO2	20.899	9.530.816	3.539.636	7.087.282
Rio Sana	S2	9.627	4.105.486	1.645.485	3.153.258
Rio São Pedro (serra)	SPS	2.104	798.820	376.997	654.916
<b>Custo total</b>			<b>553.137.272</b>	<b>166.947.057</b>	<b>371.739.373</b>

Tendo por base a referência anteriormente mencionada, calcularam-se as áreas requeridas para a implantação dos tratamentos, conforme pode ser visto no Quadro 13.10.

Quadro 13.10: Áreas demandadas

Rio	Trecho	Pop.	Área demandada (m <sup>2</sup> )		
			1	2	3
Rio Macaé	M3	2.911	524	8.006	291
	M5	88	16	243	9
	M6	44	8	122	4
	M8	389.660	70.139	1.071.564	38.966
Rio Imboacica	I2	166.996	30.059	459.240	16.700
Rio das Ostras	O2	310.414	55.875	853.639	31.041
Rio São Pedro	SP2	35.777	6.440	98.385	3.578
Córrego do Ouro	CO2	20.899	3.762	57.473	2.090
Rio Sana	S2	9.627	1.733	26.474	963
Rio São Pedro (serra)	SPS	2.104	379	5.786	210

Por fim, no Quadro 13.11 são apresentados os custos totais capitalizados em 20 anos a uma Taxa de Desconto de 5% ao ano, para cada trecho, para o respectivo processo de tratamento escolhido. Como pode ser visto neste quadro, o custo total estimado para a construção das ETEs e sua operação por 20 anos, para o alcance do enquadramento previsto é da ordem de R\$ 550 milhões.

Deve-se, novamente, reforçar a ideia de que se trata de uma estimativa baseada no trabalho referenciado anteriormente, e como tal deve ser considerada com cuidado.

Quadro 13.11: Seleção das alternativas de tratamento e custos correlatos por trecho

Seleção das alternativas de tratamento				
Rio	Trecho	População	Tratamento indicado	Custo total (R\$)
Rio Macaé	M3	1.337	3	914.407,90
	M5	88	3	26.497,44
	M6	44	3	13.278,93
	M8	156.504	1	240.283.632,80
Rio Imboacica	I2	83.843	1	93.625.430,11
Rio das Ostras	O2	79.993	1	186.473.617,82
Rio São Pedro	SP2	3.207	1	17.146.673,70
Córrego do Ouro	CO2	4.261	2	3.539.636,40
Rio Sana	S2	1.382	2	1.645.484,69
Rio São Pedro (serra)	SPS	964	2	376.996,80
<b>TOTAL capitalizado em 20 anos</b>				<b>544.045.656,61</b>

### PRH-Macaé/Ostras - FICHA RESUMO

**Programa de Ação E3:** Planos Municipais de Saneamento Básico: coleta e tratamento de esgotos

**Justificativa:**

A partir do planejamento das ações e de suas implementações por parte dos setores do Saneamento Básico (água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem) nos municípios da bacia hidrográfica dos rios Macaé e das Ostras, espera-se a melhoria da qualidade dos recursos hídricos, tanto em termos de quantidade, quanto em termos de qualidade. Os Planos Municipais de Saneamento Básico, conforme previsto em lei, uma vez realizados, irão fazer parte deste planejamento. Além disso, a Lei nº 11.445/2007, conhecida como a Lei de Saneamento Básico, tornou obrigatória a elaboração da Política e do Plano de Saneamento Básico pelos titulares dos serviços. Ademais, o Decreto nº 7.217/2010 determinou que, a partir de 2014, o acesso a recursos da União, quando destinados a serviços de saneamento básico, estará condicionado à existência de Plano Municipal de Saneamento Básico. Portanto, sobram razões para a proposição deste Programa, que visa ao estabelecimento de um Pacto com o Setor de Saneamento visando a expansão da cobertura dos serviços de coleta e tratamento de esgotos sanitários urbanos.

**Objetivos e Metas:**

Melhoria da qualidade ambiental dos mananciais, das águas superficiais, subterrâneas e costeiras

**Descrição Sucinta:**

Objetiva a elaboração, complementação e/ou atualização dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), de forma a possibilitar a criação de mecanismos de gestão pública da infraestrutura dos municípios da RH VIII, relacionados aos quatro eixos do saneamento básico: abastecimento de água; esgotamento sanitário; manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais.

Para se alcançar este objetivo, devem ser considerados os seguintes aspectos:

- a. Estabelecimento de mecanismos e procedimentos que garantam efetiva participação da sociedade em todas as etapas do processo de elaboração, aprovação, execução, avaliação e revisão do PMSB;
- b. Diagnósticos setoriais (abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e águas pluviais), porém integrados, para todo o território do município, áreas urbanas e rurais;
- c. Proposta de intervenções com base na análise de diferentes cenários e estabelecimento de prioridades;
- d. Definição dos objetivos e metas de curto, médio e longo prazo;
- e. Definição de programas, ações e projetos necessários para atingir os objetivos e metas estabelecidos;
- f. Programação física, financeira e institucional da implantação das intervenções definidas; e
- g. Programação de revisão e atualização.

É previsto o horizonte de implementação deste programas em 2017, para que em 2022 estejam implantadas as medidas previstas.

**Anos de Implementação:** 1 ano

**Prioridade:** Alta

**Estimativa de Custos:** R\$ 1.000.000

**Horizonte de implementação:** 2017

**Instituições Responsáveis e Intervenientes:**

Prefeituras Municipais, INEA, Ministério das Cidades, FUNASA.

## 14 E4. CONTROLE DA EXTRAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NA FRANJA LITORÂNEA - EASL

A faixa costeira da Bacia Hidrográfica do Rio Macaé e das Ostras apresenta uma grande ocupação urbana, principalmente em Rio das Ostras, Lagoa de Imboacica e Macaé, bem como na faixa marginal do Rio Macaé inserida na área urbana de Macaé.

Nestas áreas a maior parte das pousadas e hotéis faz uso de água subterrânea através da utilização de ponteiros, além do que existe este tipo de captação em residências particulares. Este procedimento, se não for feito com controle, pode causar intrusão salina, pois está sendo utilizado o aquífero costeiro. Atualmente já foi constatado problemas de intrusão salina na região de Rio das Ostras.

Na faixa marginal do rio Macaé também tem poços que captam água subterrânea salobra e ou salgada. O rio Macaé, devido às oscilações da maré, pode apresentar problemas de salinização devido à intrusão da água do mar via canal do rio. Quando isto ocorre, se algum poço estiver bombeando próximo ao rio, poderá captar água salobra e ou salgada.

O objetivo deste programa é conhecer o comportamento do aquífero costeiro ao longo do litoral da Região Hidrográfica VIII - RH VIII e nas áreas contíguas ao Rio Macaé até onde pode haver intrusão da água do mar pelo rio, bem como, o uso atual das águas subterrâneas em termos de quantidade e qualidade.

### 14.1 Justificativa

Durante as atividades de campo realizados no Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Macaé e das Ostras foi constatado um grande uso de água subterrânea na faixa costeira de Rio das Ostras até Macaé, por hotéis, pousadas e residências particulares que captam água através de poços ponteira. Este uso indiscriminado, sem critérios técnicos, pode provocar uma superexploração de água subterrânea e criar uma faixa de rebaixamento do nível freático, abaixo do nível do mar, provocando com isso o avanço da cunha salina e a salinização das águas do aquífero.

### 14.2 Objetivos

O objetivo deste programa é conhecer o comportamento do aquífero costeiro ao longo do litoral da Região Hidrográfica VIII - RH VIII e nas áreas contíguas ao longo do Rio Macaé até o local onde está situada a captação de água da CEDAE, e conhecer o uso atual das águas subterrâneas em termos de volume e qualidade, permitindo criar um programa de monitoramento que permita gerenciar a exploração de água subterrânea nessa faixa litorânea.

Os objetivos específicos são:

- inventariar todos os poços existentes ao longo do litoral da RH VII, de Rio das Ostras até Macaé;
- na área da Lagoa de Imboacica o inventário de poços deverá abranger o entorno numa faixa de 200 metros a partir da margem da mesma;
- determinar os volumes explotados pelos poços nessa área, bem como, as características qualitativas dessa água subterrânea (parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos);
- sugerir uma rede piezométrica de monitoramento para as águas subterrâneas na franja litorânea.

## 14.3 Metas

A meta deste programa é criar um plano de monitoramento visando gerenciar de maneira técnica a utilização das águas subterrâneas na faixa litorânea da RH VIII. Esse programa de monitoramento será quantitativo e qualitativo.

## 14.4 Metodologia

A metodologia para criar um Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas na Franja Litorânea - EASL a ser contratado com recursos do CBH Macaé e das Ostras é descrito a seguir.

Este programa será dividido em duas partes denominadas de Fase I e Fase II. A Fase I envolve o inventário dos poços existentes na faixa costeira da RH VIII, no entorno da Lagoa de Imboacica e na faixa marginal do Rio Macaé (até onde está situada a captação de água da CEDAE) e a caracterização hidrogeológica quantitativa e qualitativa dos aquíferos. A Fase II compreende a implantação de um Programa de Monitoramento baseado em uma rede de poços de monitoramento quantitativo e qualitativo, para que haja um controle maior do uso das águas do aquífero costeiro, evitando que possa ocorrer intrusão salina nos poços.

### 14.4.1 FASE I

#### 14.4.1.1 Inventário de Poços

A maior parte dos poços existentes na faixa litorânea é do tipo “ponteira” ou tubulares. Estes poços não devem estar licenciados, não se tendo conhecimento da quantidade, localização e nem do volume explotado pelos mesmos.

O inventário de poços será realizado desde Rio das Ostras até Macaé, abrangendo uma faixa de 200 metros desde a linha de costa. Na Lagoa de Imboacica a faixa de 200 metros será no entorno da mesma. No rio Macaé, da foz para montante, até onde está localizada a captação de água da CEDAE, serão inventariados os poços até uma distância de 100 metros perpendicular ao rio. Deverão ser inventariados todos os poços existentes nesta faixa.

Para este inventário deverá ser criada uma Ficha de Cadastro, que deverá conter informações relativas à localização (coordenadas UTM), proprietário, profundidade, tipo de poço, diâmetro, vazão utilizada, tipo de uso e qualidade físico-química e bacteriológica. Durante os trabalhos de inventário, deverão ser executadas medições em campo com sonda multi-parâmetro, visando medir, temperatura da água, pH, condutividade elétrica, salinidade e turbidez.

Será criado um banco de dados onde serão armazenadas todas as informações dos poços inventariados, bem como, os dados de monitoramento.

Os poços inventariados serão plotados em um mapa base, serão nivelados topograficamente, possibilitando a construção de um mapa piezométrico. Este mapa possibilitará determinar o gradiente piezométrico ao longo da faixa costeira estudada, permitindo controlar o avanço da cunha salina. O nivelamento topográfico será realizado com GPS de precisão.

#### 14.4.1.2 Caracterização Hidrogeológica

Nos poços onde foram detectados valores elevados de condutividade serão realizadas amostragem de água para avaliação dos seguintes parâmetros: Sólidos Totais Dissolvidos (STD), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Sódio (Na). Potássio (K), Cloreto (Cl), Nitrato ( $\text{NO}_3$ ), Sulfato ( $\text{SO}_4$ ), Carbonatos ( $\text{CaCO}_3$ ), Bicarbonatos ( $\text{HCO}_3$ ) Bromo (Br), Ferro (Fe), Manganês (Mn), Fluoretos (F). Os parâmetros pH e condutividade deverão ser novamente medidos em

campo, durante a realização da campanha de coleta de amostras de água. O objetivo da avaliação hidroquímica é que com base na análise dos padrões hidroquímicos (diagramas de Piper Hill-Langellier e Schoeller & Berkallof), bem como das razões químicas (Mg/Ca, Cl/HCO<sub>3</sub>, (rNa + rK)/rCl), Cl/Br é possível avaliar o grau de influência da cunha salina na região.

Outro problema nesta faixa costeira é a contaminação das águas subterrâneas através de fossas e sumidouros. Durante os trabalhos de inventário, deverão ser colhidas amostras de água em alguns dos poços ao longo da faixa costeira e realizadas análises físico-químicas e bacteriológicas. Além dos parâmetros listados acima deverão ser analisados também: cor, turbidez, nitrato, nitrito, amônia, fósforo, nitrogênio amoniacal e total, coliformes totais, coliformes fecais e bactérias heterotróficas. Também deverão ser analisados no campo, quando da realização das coletas das amostras de água, os parâmetros pH e condutividade. As amostragens de água deverão ser adensadas nas áreas urbanas e espaçadas nas áreas mais desertas. Estima-se em torno de 30 amostras de água, nesta primeira fase, permitindo assim, realizar a caracterização preliminar das águas subterrâneas. Nas áreas urbanas as amostras deverão ser coletadas, uma na zona costeira (nos poços da orla) e outra afastada da orla, cerca de 100 m da primeira. Na zona urbana, a distância entre poços amostrados, ao longo da costa, deverá ser de 500 metros. Nas áreas desertas o afastamento dos pontos amostrados deverá ser em torno de 5 km. Todas as análises deverão ser realizadas por laboratório credenciado.

Nesta fase deverão ser escolhidos alguns poços para a realização de ensaios de bombeamento, visando à determinação das características hidrodinâmicas do aquífero ou aquíferos. Caso não existam poços disponíveis para realização de ensaios de bombeamento, deverá ser prevista a construção de poços que permitam a realização dos ensaios.

As atividades da Fase I deverão ser executadas por um geólogo acompanhado de um técnico em hidrologia. O tempo previsto para realização do Inventário de poços, amostragem das águas subterrâneas, interpretação dos resultados, nivelamento topográfico, será de 180 dias. Para esta Fase está previsto a contratação de um geólogo e de um técnico em hidrologia em tempo integral, 40 horas semanais.

Nas áreas detectadas como de maior vulnerabilidade, sugere-se o uso de métodos geofísicos para a determinação da espessura do aquífero. Os poços de monitoramento poderão ser alguns dos inventariados e deverão ser construídos outros que se destinarão apenas para o monitoramento devendo estar localizados entre os existentes e a linha de costa. Deverá ser determinada a profundidade da interface entre água doce-água salgada e deverá ser monitorada a cunha salina nas áreas que forem detectadas como críticas.

#### 14.4.2 FASE II

##### **Programa de Controle da Extração de Água Subterrânea**

A Fase II será de implementação do Programa de Monitoramento da Franja Litorânea – EASL, visando o controle da extração de água subterrânea.

A interpretação dos resultados das análises físico-química e bacteriológicas das amostras de água subterrânea irá determinar os locais onde deverá ser intensificado o monitoramento e controle da extração de água subterrânea na faixa costeira.

Em uma primeira etapa, o Programa de Monitoramento terá uma frequência trimestral durante dois anos, conforme mostra o Quadro 14.1. Após este período, deverá ser feita uma avaliação qualitativa das águas subterrâneas, bem como, se a frequência de monitoramento deve ser mantida ou modificada.

Para esta Fase está previsto a contratação de um geólogo e de um técnico em hidrologia em tempo integral, 40 horas semanais.

Quadro 14.1: Frequência de monitoramento dos poços

Ano	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
Ano 1	■			■			■			■		
Ano 2		■			■			■			■	

## 14.5 Recursos Humanos

Os recursos humanos previstos para o tempo de duração do Programa (Fase I), são os seguintes:

- um geólogo em tempo integral durante 180 dias, com a finalidade de inventariar os poços, coletar amostras de água nos poços selecionados para análises físico-químicas e interpretar os resultados das análises de água, nivelar topograficamente os poços.
- um hidrotécnico em tempo integral durante 180 dias, com a finalidade de auxiliar no inventário de poços, nas amostragens de água, no nivelamento topográfico dos poços e nas atividades de escritório.
- Para a Fase II, os recursos humanos previstos para o tempo de duração do Programa, são os seguintes:
  - um geólogo em tempo integral durante 24 meses, com a finalidade de realizar as amostragens de água, executar as interpretações dos resultados, confeccionar os relatórios semestrais e, ao final dos 2 anos, confeccionar um relatório de interpretação geral dos monitoramentos.
  - um hidrotécnico em tempo integral durante 24 meses, para auxiliar nas amostragens de água, medições de campo, na confecção dos relatórios e nas demais atividades do Programa.

Nesta Fase II, poderá ser utilizada a alternativa de contratar uma empresa para realizar a coleta de amostras de água, interpretação dos resultados e emissão de relatórios. Este procedimento irá reduzir os custos já que não haverá contratação de geólogo e nem de hidrotécnico. Caberá ao órgão responsável pelo monitoramento a indicação de um profissional técnico para acompanhar e fiscalizar os procedimentos de campo. O custo de recursos humanos apresentado para a Fase II, certamente é mais dispendioso.

## 14.6 Recursos Materiais

Os recursos materiais necessários para o Programa, são os seguintes: material de escritório, tais como notebook, desktop, impressora, cartas topográficas, softwares, mapa-base, papel para impressora, etc.; material de campo, tais como, veículo, GPS, máquina fotográfica, sonda elétrica para medir nível piezométrico em poço, sonda multi-parâmetro, soluções de calibração da sonda multi-parâmetro, recipientes para coleta de amostras de água, bússola, etc.

## 14.7 Relação deste Programa com outros Programas de Ação

Este Programa estará intimamente ligado aos seguintes Programas de Ação:

- Programa de Ação C – Cadastro de usuários de água, outorga de direitos de uso.
- Programa de Ação D3 – Áreas prioritárias para conservação e recuperação de águas e florestas.
- Programa F2 – Articulação do Gerenciamento de Recursos Hídricos com o Gerenciamento Costeiro.
- Programa de Ação G – Educação Ambiental

## 14.8 Instituições Envolvidas

Neste Programa de Ação poderão estar envolvidas as seguintes instituições; INEA, Comitê de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas do Rio Macaé e das Ostras, Prefeituras Municipais de Macaé e de Rio das Ostras, Entidade Delegatária de Agência de Bacia, Universidades Federais e Privadas, Associações de Moradores das Comunidades, Ongs.

## 14.9 Estimativa de Custos e Profissionais Envolvidos

Para execução deste Programa de Ação, levando em conta as Fases I e II, serão necessários os seguintes profissionais, como mostra o Quadro 14.2.

Quadro 14.2: Profissionais utilizados em cada Fase

Categoria Profissional	Homem-Mês	Salário (R\$)	Encargos Sociais		Total (R\$)
			(%)	(R\$)	
<b>FASE I</b>					
Geólogo	6	5.950,00	88,0	31.416,00	67.116,00
Hidrotécnico	6	2.000,00	88,0	10.560,00	22.560,00
<b>Total 1</b>	-	-	-	-	<b>89.676,00</b>
<b>FASE II</b>					
Geólogo	24	5.950,00	88,0	125.664,00	268.464,00
Hidrotécnico	24	2.000,00	88,0	42.240,00	90.240,00
<b>Total 2</b>	-	-	-	-	<b>358.704,00</b>
<b>Total 1 + 2</b>	-	-	-	-	<b>448.380,00</b>

Quadro 14.3: Orçamento de Recursos Materiais

Discriminação	Quantidade	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
Veículo sedan	210	diária	190,00	39.900,00
Combustível	2000	litros	3,10	6200,00
Hospedagem	150	diárias	120,00	18.000,00
Alimentação	400	refeições	50,00	20.000,00
Notebook (aquisição)	1	unidade	3.500,00	3.500,00
Impressora	1	unidade	4.000,00	4.000,00
Material de escritório	5.000	folhas	verba	1.000,00
Sonda multi-parâmetro	1	unidade	15.000,00	15.000,00
Despesas Eventuais	-	-	verba	1.000,00
<b>Total</b>	-	-	-	<b>108.600,00</b>

Quadro 14.4: Tabela de custos de análises químicas

Discriminação	Quantidade	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
Análise química	240	Análise	400,00	96.000,00
<b>Total</b>	-	-	-	<b>96.000,00</b>

Quadro 14.5: Síntese do Orçamento

Discriminação	Valor Total (R\$)
Recursos Humanos FASE I	89.676,00
Recursos Humanos FASE II	358.704,00
Recursos Materiais	108.600,00
Análises químicas	96.000,00
Total	652.980,00
Eventuais (22,5%)	147.020,00
Total geral	800.000,00

Em resumo, os custos são distribuídos entre as fases como:

- Fase I: R\$ 350.000; Fase II: R\$ 450.000; Total: R\$ 800.000.

### 14.10 Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento da implementação do Programa de Controle da Extração de Água Subterrânea na Franja Litorânea deverá ser realizada pela Instituição contratante do Programa e pelas entidades envolvidas no mesmo.

### PRH-Macaé/Ostras - FICHA RESUMO

#### Programa de Ação E4: Controle da extração de água subterrânea na Franja Litorânea - EASL

##### Justificativa:

Durante os trabalhos realizados neste Plano de Recursos Hídricos foi constatado um grande uso de água subterrânea na faixa costeira de Rio das Ostras até Macaé, por meio de poços, por hotéis, pousadas e residências particulares. Este uso indiscriminado pode criar uma faixa de rebaixamento do nível freático, abaixo do nível do mar, provocando um avanço da cunha salina que irá salinizar o aquífero costeiro.

**Objetivos e Metas:** O objetivo deste programa é conhecer o comportamento do aquífero costeiro ao longo do litoral da Região Hidrográfica VIII e nas áreas contíguas ao Rio Macaé até onde pode haver intrusão da água do mar pelo rio, e o uso atual das águas subterrâneas em termos de volume e qualidade. A meta deste programa é gerenciar de maneira técnica a utilização das águas subterrâneas por meio da implantação de uma rede de monitoramento das águas subterrâneas na faixa litorânea da RH VIII.

##### Descrição Sucinta:

A faixa costeira da Bacia Hidrográfica do Rio Macaé e das Ostras apresenta uma grande ocupação urbana, principalmente em Rio das Ostras, Lagoa de Imboacica e Macaé, bem como, a faixa marginal do Rio Macaé na área urbana de Macaé.

Nestas áreas a maior parte das pousadas e hotéis faz uso de água subterrânea através da utilização de ponteiros. Este procedimento, se não for feito com controle, pode causar intrusão salina, pois está sendo utilizado o aquífero costeiro. Atualmente já foi constatado problemas de intrusão salina na região de Rio das Ostras. A faixa marginal do rio Macaé também tem poços que captam água subterrânea, e podem captar água salgada. O rio Macaé, devido às oscilações da maré, pode ter água salgada devido à intrusão da água do mar via canal do rio. Quando isto ocorre, se algum poço estiver bombeando próximo ao rio, poderá captar água salgada.

**FASE I: Inventário de Poços:** será realizado desde Rio das Ostras até Macaé, abrangendo uma faixa de 200 metros desde a linha de costa. Na Lagoa de Imboacica a faixa de 200 metros será no entorno da mesma. No rio Macaé, da foz para montante, até onde está localizada a captação de água da CEDAE, serão inventariados os poços até uma distância de 100 metros perpendicular ao rio. Deverão ser inventariados todos os poços existentes nesta faixa. Além disso, quando do inventário, deverão ser executadas medições em campo com sonda multiparâmetro, visando medir, temperatura da água, pH, condutividade elétrica, salinidade e turbidez.

**Caracterização Hidrogeológica:** Os parâmetros a serem analisados nas águas subterrâneas serão: Sódio (Na), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Potássio (K), Cloretos (Cl), Bicarbonatos (HCO<sub>3</sub>), Nitrato (NO<sub>3</sub>), Sulfato (SO<sub>4</sub>) e Bromo (Br). As análises deverão ser realizadas por laboratório credenciado. Nesta fase deverão ser escolhidos alguns poços para a realização de ensaios de bombeamento, visando à determinação das características hidrodinâmicas do aquífero.

**FASE II:** A Fase II será de implementação do Programa de Monitoramento da Franja Litorânea – EASL, visando o controle da extração de água subterrânea. O Monitoramento terá uma frequência trimestral por dois anos, quando será feita uma avaliação qualitativa das águas subterrâneas e avaliada se a frequência de monitoramento deve ser mantida ou modificada.

**Anos de Implementação:** 2 anos

**Prioridade:** Média

**Estimativa de Custos:**

Ano 1: R\$ 350.000

Ano 2: R\$ 450.000

**Horizonte de implementação:** 2017

**Instituições Responsáveis e Intervenientes:** INEA, Comitê de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas do Rio Macaé e das Ostras, Prefeituras Municipais de Macaé e de Rio das Ostras, Entidade Delegatária de Agência de Bacia, Universidades Federais e Privadas, Associações de Moradores das Comunidades, Ongs.

## 15 F1. SISTEMA DE ACOMPANHAMENTO DA IMPLANTAÇÃO DO PLANO ORIENTADO A RESULTADOS - SAIPOR

O Sistema de Acompanhamento da Implantação do Plano Orientado a Resultados – SAIPOR integra as ações voltadas à governança de recursos hídricos, buscando facilitar a implementação do PRH Macaé/Ostras.

### 15.1 Justificativa

A gestão estratégica e operacional do Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica VIII – Macaé e das Ostras, assim como a governança de recursos hídricos, exige que o Comitê da Bacia Hidrográfica, por meio da sua entidade delegatária das funções de Agência de Bacia, tenha um sistema de gerenciamento que lhe permita orientar e acompanhar a execução de todos objetivos estratégicos, programas, indicadores e metas. Este instrumento deve ser uma ferramenta computacional, de atualização e consulta em tempo real, onde serão acompanhados os indicadores por meio de dados inseridos manual ou automaticamente por sistemas, por telemetria, imagens estáticas e dinâmicas e depoimentos. A metodologia básica proposta para este sistema é o *balanced scorecard*, que possibilita, via mecanismos de avaliação da performance e cobrança de resultados, transformar a estratégia em ação, em resultados concretos.

No sistema de gerenciamento SAIPOR são colocadas, inicialmente, as definições do Planejamento Estratégico tais como visão, estratégias, objetivos, indicadores, metas, responsáveis e informações de prioridades e orçamento geral. Em um segundo momento, são detalhados os objetivos em atividades ou ações, com seus respectivos indicadores, metas, responsáveis e recursos orçados. Em um terceiro momento, é focado e gerenciamento propriamente dito, com o acompanhamento dos resultados, prazos, atrasos, custos, necessidade de reprogramação, etc. Este gerenciamento é complementado com a geração de informações a todos os responsáveis, com a emissão de alertas, cobranças e medidas necessárias ao alcance do programado.

A eficácia do SAIPOR, conseqüentemente, exige a plataforma informatizada, sistemas e procedimentos de alimentação das informações necessárias e o desenvolvimento e manutenção de um sistema gerencial conforme.

O conjunto de ações previstas no Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica VIII – Macaé e das Ostras, exige um gerenciamento eficiente e eficaz. Várias ações concomitantes, os horizontes de curto, médio e longo prazos de gerenciamento, a sociedade e a multiplicidade de administrações municipais e de usuários, dentre outras, são características que demandam um sistema de monitoramento e controle de ações potente, ágil, de fácil utilização e dentro da mais moderna metodologia gerencial.

O sistema a ser desenvolvido ou adquirido deve atender a toda gerência direta ou indiretamente envolvida e a toda a sociedade. Este é o principal benefício e o que justifica esta ação programática. De nada valerá um planejamento estratégico bem feito se a operacionalização do mesmo se perder nas extensões da bacia, nas várias de ações, nos milhares de interessados e nos sem número de problemas que poderão ocorrer no dia a dia. Tão importante é o SAIPOR para o Comitê e Agência da Bacia quanto o é para os órgãos e entidades dos governos municipais, estadual e federal, para os usuários e para a sociedade em geral, que poderão acompanhar a sua evolução em tempo real, cobrar resultados e tomar providências para realinhamento quando necessário.

A ideia central desta ação programática é a de que o SAIPOR seja o grande veículo de comunicação do Comitê e da Agência da Bacia para com os demais, informando constantemente resultados, problemas e notícias, mobilizando a sociedade e alertando o governo, prestando contas e envolvendo todos os atores e espectadores. O SAIPOR é a

principal ferramenta que o Comitê e Agência da bacia terão para monitorar e controlar as suas próprias ações e torná-las visíveis para a sociedade. Assim, não só está em perfeita consonância com o Plano de Recursos Hídricos como é fundamental e prioritário sobre outros Programas. De outra parte, considerando que diversas ações a serem detalhadas neste Plano dizem respeito a responsabilidades de terceiros (prefeituras, Estado, usuários, etc.) a transparência ensejada pelo SAIPOR iniciará a vigilância e cobranças mútuas por parte de todos. A sociedade vigiará o Comitê e cobrará de si própria as ações que lhe cabem como responsabilidade.

## 15.2 Objetivos e Metas

Objetivo Geral: dotar o Comitê da Bacia Hidrográfica Macaé e das Ostras, e demais interessados, de um sistema informatizado que possibilite o acompanhamento da implementação dos Programas e de seus resultados.

Objetivos Específicos:

- Permitir o acompanhamento da implantação cada Programa, com seus objetivos, indicadores e metas pelos gerentes imediatos, membros do Comitê e demais interessados;
- Permitir o acompanhamento geral da performance da gestão da região hidrográfica Macaé e das Ostras com sistema de avaliação de resultados que leve em consideração todas as ações programáticas e a visão para 2032 (cena de longo prazo).
- Dar ciência à sociedade sobre as ações na região hidrográfica Macaé e das Ostras.

Os principais indicadores e metas desta Ação Programática são os seguintes:

- Projeto do SAIPOR com a meta de sua elaboração até dezembro de 2014;
- Contratação de serviços e produtos para o SAIPOR, com a meta de sua conclusão até julho de 2015; e
- SAIPOR implantado até dezembro de 2015.

O planejamento indica, pois, que o sistema deva estar concluído e implantado até o final de 2015.

## 15.3 Descrição

O gerenciamento de estratégias é uma demanda permanente de toda organização, independente do seu segmento e porte. Para gerir o desempenho organizacional, os gestores precisam ter acesso fácil a informações precisas, focadas e consistentes. O tratamento dos dados gerados – tanto quantitativos, quanto qualitativos – pelas operações cotidianas da organização deve produzir uma teia de informações cuja análise permita ao gestor corrigir as eventuais disfunções do passado e fazer inferências sobre o futuro, com o propósito de tomar decisões estratégicas ótimas e assumir posturas que, efetivamente, representem um diferencial.

Nesse contexto, se desenvolvem conceitos como o Planejamento Estratégico, o *Balanced Scorecard* (BSC), a Gestão de Projetos orientado a resultados, dentre outros, cuja implementação pode gerar ganhos inestimáveis para o Comitê da Bacia Hidrográfica. Para que um modelo de gestão baseado nos conceitos citados anteriormente obtenha sucesso, é necessário que ele esteja ancorado em três pilares, ilustrados na Figura 15.1.

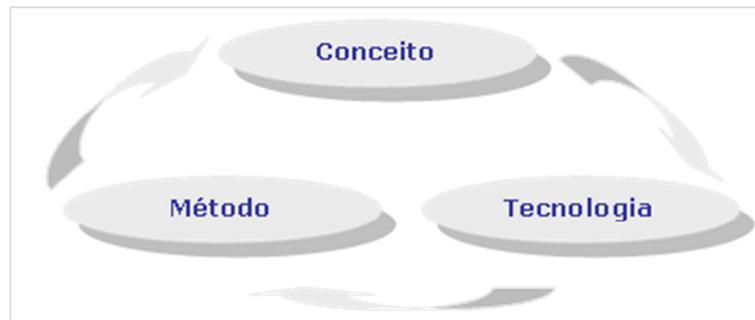


Figura 15.1: Pilares fundamentais de um modelo de gestão

O entendimento claro e preciso dos conceitos, por todos os membros da organização envolvidos no projeto, facilita a construção do modelo, ampliando sua capacidade de traduzir com maior fidelidade a realidade da bacia e de se manter consistente conceitualmente; Da mesma forma, a adequação e aplicação de um método que facilite a implementação do modelo, considerando a realidade particular da bacia e a utilização de tecnologia em forma de um sistema de informação gerencial capaz de materializar conceito e método.

Nesse sentido, a tecnologia tem um papel muito importante em processos de gerenciamento de estratégias, por ser capaz facilitar o processo de sistematização, integração, documentação e publicação de informações gerenciais.

Para cumprir seu papel de integração, as ferramentas informatizadas devem ser implantadas de forma a compor um ambiente tecnológico condizente com o gerenciamento da bacia, otimizando a exploração do ambiente existente e potencializando sua utilização.

O SAIPOR deve ter a possibilidade de integração com outros sistemas que já estão em uso ou sejam criados para o Comitê e sua Agência, para facilitar o processo de automatização da carga de dados, integração das informações, aumento da confiabilidade das informações e aumento da velocidade de acesso às informações. Incluir-se nesta forma automática de carga a eventual telemetria de dados das estações de monitoramento da qualidade da água e outras. Sua integração com o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos do Programa A1 é essencial.

O SAIPOR deverá favorecer o processo de construção de relatórios, a visualização de dados e informações, tanto quantitativas, quanto qualitativas e a navegabilidade da visão à ação, permitindo o *drill down*. O sistema deve facilitar a identificação de desempenhos ruins, a partir da sinalização do desempenho com cores. O usuário deverá poder escolher a forma de navegação na estrutura de indicadores, optando por planilhas, gráficos, mapa estratégico, estruturas hierárquicas de indicadores dentre outras.

#### 15.4 Prazo de Execução:

Conforme descrito, o prazo de execução é de 1 ano, enquadrando-se como uma ação de curto prazo, considerado como de prioridade média. Após implementado, a entidade delegatária das funções de Agência de Bacia deverá utilizar o SAIPOR para produzir informações que permitam o acompanhamento da implementação do plano.

#### 15.5 Estimativa de Custos

Os custos estimados para implantação deste Programa são da ordem de R\$ 150.000,00 (cento e cinquenta mil reais).

#### 15.6 Instituições Responsáveis e Intervenientes:

Comitê da Bacia Hidrográfica, INEA. Participantes donantes, como PETROBRAS.

### PRH-Macaé/Ostras - FICHA RESUMO

**Programa de Ação F1:** Sistema de Acompanhamento da Implantação do Plano Orientado a Resultados - SAIPOR

**Justificativa:**

A gestão estratégica e operacional do Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica VIII – Macaé e das Ostras, assim como a governança de recursos hídricos, exige que o Comitê da Bacia Hidrográfica, por meio da sua entidade delegatária das funções de Agência de Bacia, tenha um sistema de gerenciamento que lhe permita orientar e acompanhar a execução de todos objetivos estratégicos, programas, indicadores e metas. Este instrumento deve ser uma ferramenta computacional, de atualização e consulta em tempo real, onde serão acompanhados os indicadores por meio de dados inseridos manual ou automaticamente por sistemas, por telemetria, imagens estáticas e dinâmicas e depoimentos. A metodologia básica proposta para este sistema é o *balanced scorecard*, que possibilita, via mecanismos de avaliação da performance e cobrança de resultados, transformar a estratégia em ação, em resultados concretos.

O sistema a ser desenvolvido ou adquirido deve atender a toda gerência direta ou indiretamente envolvida e a toda a sociedade. Este é o principal benefício e o que justifica este Programa. De nada valerá um planejamento estratégico bem feito se a operacionalização do mesmo se perder nas extensões da bacia, nas várias de ações, nos milhares de interessados e nos sem número de problemas que poderão ocorrer no dia a dia. Tão importante é o SAIPOR para o Comitê e Agência da Bacia quanto o é para os órgãos e entidades dos governos municipais, estadual e federal, para os usuários e para a sociedade em geral, que poderão acompanhar a sua evolução em tempo real, cobrar resultados e tomar providências para realinhamento quando necessário.

**Objetivos e Metas:**

Dotar o Comitê, e demais interessados, de um sistema informatizado que possibilite o acompanhamento da implementação dos Programas e de seus resultados, e dar ciência à sociedade sobre as ações na bacia hidrográfica Macaé e das Ostras. Como meta, tem-se a implantação do SAIPOR até o final de 2015.

**Descrição Sucinta:**

O gerenciamento de estratégias é uma demanda permanente de toda organização, independente do seu segmento e porte. Para gerir o desempenho organizacional, os gestores precisam ter acesso fácil a informações precisas, focadas e consistentes. O tratamento dos dados gerados – tanto quantitativos, quanto qualitativos – pelas operações cotidianas da organização deve produzir uma teia de informações cuja análise permita ao gestor corrigir as eventuais disfunções do passado e fazer inferências sobre o futuro, com o propósito de tomar decisões estratégicas ótimas e assumir posturas que, efetivamente, representem um diferencial.

O SAIPOR deve ser uma ferramenta de gestão, com a possibilidade de integração com outros sistemas em uso ou que sejam criados para o Comitê, para facilitar o processo de automatização da carga de dados, integração das informações, aumento da confiabilidade das informações e aumento da velocidade de acesso às informações. Inclui-se nesta forma automática de carga a eventual telemetria de dados das estações de monitoramento da qualidade da água e outras. Sua integração com o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos é essencial.

O SAIPOR deverá favorecer o processo de construção de relatórios, a visualização de dados e informações, tanto quantitativas, quanto qualitativas e a navegabilidade da visão à ação, permitindo o *drill down*. O sistema deve facilitar a identificação de desempenhos ruins, a partir da sinalização do desempenho com cores. O usuário deverá poder escolher a forma de navegação na estrutura de indicadores, optando por planilhas, gráficos, mapa estratégico, estruturas hierárquicas de indicadores dentre outras.

**Anos de Implementação:** 1 ano

**Prioridade:** Média

**Estimativa de Custos:** R\$ 150.000,00

**Horizonte de implementação:** 2017

**Instituições Responsáveis e Intervenientes:**

Comitê da Bacia Hidrográfica, INEA. Participantes donantes, como PETROBRAS.

## 16 F2 ARTICULAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS COM O GERENCIAMENTO COSTEIRO – GEHGC

### 16.1 Justificativa

A Zona Costeira, considerada patrimônio nacional pela Constituição Federal, administrada de acordo com os princípios estabelecidos na Política Nacional de Meio Ambiente, na Política Nacional para os Recursos do Mar e na Política Nacional de Recursos Hídricos, é definida, segundo o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC II), como o “espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos ambientais, abrangendo uma faixa marítima e uma faixa terrestre”. Trata-se da borda oceânica das massas continentais e das grandes ilhas, que se apresenta como área de influência conjunta de processos marinhos e terrestres, gerando ambientes com características específicas e identidade própria: na faixa marítima, o mar territorial, com limite de doze milhas náuticas; e, na faixa terrestre, todo o território dos municípios qualificados como costeiros, segundo critérios estabelecidos pelo PNGC II.

Na Zona Costeira brasileira delinham-se quadros críticos ou potencialmente críticos de degradação ambiental, com destaque para áreas urbanas com alta ocupação (16 das 28 regiões metropolitanas brasileiras encontram-se no litoral), que demandam ações de caráter corretivo, de mediação de “múltiplos conflitos de uso” dos espaços e recursos naturais, e de controle de impactos oriundos de atividades terrestres sobre o ambiente marinho, destacando-se os impactos negativos oriundos da carência no setor de saneamento. Por outro lado, esses espaços ainda são permeados por áreas de baixa densidade populacional e ocorrência de ecossistemas estratégicos, que vem sendo objeto de acelerado processo de ocupação e, portanto, necessitam de atenção e ações preventivas.

Ressalta-se neste cenário a realidade do saneamento no Brasil (no seu contexto ampliado pela Lei nº. 11.445/2007), especialmente nos Estados costeiros. Apesar de o país estar vivendo um período de efetiva evolução na universalização dos serviços de água e esgoto, ainda há um longo caminho a percorrer para que as metas sejam alcançadas, especialmente na busca de alternativas ambientalmente sustentáveis. No que diz respeito ao tratamento de esgotos, ponto essencial na gestão de recursos hídricos, os Planos de Aceleração do Crescimento I e II trazem pesados investimentos em saneamento (8 bilhões e 45 bilhões de reais, respectivamente).

Considerando que mais da metade da população nacional ainda não possui coleta de esgoto e que somente 34,6% do esgoto coletado são efetivamente tratados, e que esta realidade é uma das principais causas da perda de qualidade dos Recursos Hídricos, a questão do Saneamento deve ser um tema prioritário nos instrumentos de gestão locais e regionais. A busca pela integração executiva entre os Planos de Bacia, Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima (Projeto Orla), Zoneamento Ecológico Econômico e Planos Municipais de Saneamento é fundamental ao gerenciamento integrado na Zona Costeira, onde a maior pressão antrópica sobre os Recursos Hídricos está instalada.

A gestão ambiental dos Resíduos Sólidos também tem avançado efetivamente nos últimos anos. Em agosto de 2010 foi sancionada a Lei nº 12.305, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e consolida importantes avanços no ordenamento do setor. As políticas estaduais e federal têm revertido o cenário dos lixões no país, mas muito ainda precisa ser feito, especialmente quanto à implantação e desenvolvimento da reciclagem, cogeração de energia, logística reversa, compostagem de orgânicos, etc. No que se refere aos Recursos Hídricos, uma prioridade é a reversão dos passivos de contaminação dos lixões, que afetam as águas superficiais e subterrâneas, cenário este, cuja gestão é de longo prazo.

Soma-se a essa realidade, a carência de gerenciamento de resíduos da construção civil, resíduos perigosos e hospitalares, o que resulta na disposição inadequada e degradação das bacias costeiras.

No caso específico da região homogênea litorânea da RHVIII Macaé/Ostras, esta apresenta quadro semelhante de vulnerabilidade potencializado pelas pressões antrópicas, em que podemos destacar: Baixo índice de cobertura de saneamento (água, esgoto, drenagem urbana, resíduos sólidos); Pressão Urbana: urbanização, crescimento demográfico, pressão imobiliária; Poluição das águas costeiras; Exploração de recursos marinhos; Atividade turística e população flutuante; Ampliação do processo produtivo; Aproveitamento de recursos energéticos; e exclusão de população tradicional.

Face a essas e outras pressões, e considerando as características desta região, várias são as políticas públicas incidentes na área, sejam de caráter regulador, que operam na aplicação de normas e regras de uso e acesso ao meio ambiente e recursos naturais, como é o caso das de recursos hídricos e de gestão costeira; sejam estruturadoras, isto é, aquelas em que o próprio poder público ou empreendedores intervêm, ou ainda nas indutoras, que influenciam o comportamento dos indivíduos através de incentivos fiscais e apoio à instalação de atividades.

A gestão costeira, e a dos recursos hídricos, de um modo geral são disciplinadas por instrumentos e arranjos institucionais específicos. Assim, vigoram, sobre o mesmo espaço geográfico, regulamentos próprios de cada sistema de gestão e que não foram necessariamente concebidos de maneira articulada. Ambos os sistemas explicitam diretrizes voltadas para a integração em seus diplomas legais, sendo necessária, portanto, a implementação de um processo de avaliação que culmine na consolidação de um espaço de articulação entre a gestão de recursos hídricos e a gestão costeira, visando tratar adequadamente as interfaces existentes entre ambas e harmonizar o exercício de suas respectivas competências, concorrentes sobre um espaço que lhes é comum.

O foco da gestão dos recursos hídricos está centrado na destinação dos usos múltiplos da água, na sua qualidade e quantidade. A gestão costeira, por sua vez, é focada na conservação e usos sustentáveis dos ecossistemas costeiros e seus componentes, envolvendo espaços terrestres e aquáticos. A gestão do ambiente costeiro deve contemplar as duas abordagens.

## **Base Legal**

No Brasil, a gestão de recursos hídricos obedece aos fundamentos e diretrizes estabelecidos na Lei nº 9.433/1997, que constitui a base da Política Nacional de Recursos Hídricos. Um dos fundamentos é a adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento, facilitando o confronto entre as disponibilidades e as demandas de água, essenciais para o estabelecimento do balanço hídrico.

A Lei nº 9.433/1997 dispõe (art. 3º, inc. III e VI) como diretrizes gerais para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos “a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental” e “a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras”. Esta previsão legal encontra-se refletida no Plano Nacional de Recursos Hídricos, através do seu Programa IX - Gestão de Recursos Hídricos Integradas ao Gerenciamento Costeiro, incluindo as Áreas Úmidas

Já o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC II), aprovado pela Resolução nº 5, de 03 de dezembro de 1997, da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM), estabelece como um de seus princípios “... a gestão integrada dos ambientes terrestres e marinhos da Zona Costeira, com a construção e manutenção de mecanismos transparentes e participativos de tomada de decisões, baseada na melhor informação e tecnologia disponível e na convergência e compatibilização das políticas públicas, em todos os níveis

da administração”. Nesse contexto, o foco do gerenciamento costeiro envolve como componentes fundamentais para a gestão ambiental, tanto o recurso hídrico quanto o uso sustentável dos ecossistemas, abrangendo a integridade de suas funções ecológicas, a qualidade da água, o uso sustentável dos recursos e o ordenamento e gestão territorial.

O Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro tem entre seus princípios fundamentais a observância da Política Nacional de Meio Ambiente e da Política Nacional para os Recursos do Mar, de forma articulada com as demais políticas incidentes na sua área de abrangência e atuação, enquanto que o Plano de Ação Federal da Zona Costeira (PAF) - Resolução da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar - CIRM nº. 07, de 2005 - prevê o planejamento de ações estratégicas para a integração de políticas públicas incidentes na Zona Costeira.

No âmbito da gestão integrada de Recursos Hídricos e Zona Costeira, vale destacar as seguintes resoluções da Convenção de Ramsar:

- Resolução VIII.4: Princípios e delineamentos para incorporar questões relativas às zonas úmidas e ao manejo integrado das Zonas Costeiras (MIZC).
- Resolução VIII.32: Conservação, manejo integral e uso sustentável dos ecossistemas de manguezais e seus recursos.
- Resolução IX.4: A Convenção de Ramsar e a conservação, produção e uso sustentável dos recursos pesqueiros.
- Resolução X.24: Mudanças Climáticas e as Zonas Úmidas.

## 16.2 Objetivos e Metas

Este programa de ação apresenta como objetivo geral promover a articulação e integração entre as políticas de recursos hídricos e o gerenciamento costeiro.

Pretende-se otimizar a implantação conjunta ou subsidiária dos instrumentos de gestão de ambos os sistemas na RHVIII Macaé/Ostras, de forma a potencializar recursos humanos, materiais, financeiros e estimular uma gestão compartilhada.

## 16.3 Metodologia

O foco da gestão dos recursos hídricos está centrado na destinação dos usos múltiplos da água, na sua qualidade e quantidade. A gestão costeira, por sua vez, é focada na conservação e usos sustentáveis dos ecossistemas costeiros e seus componentes, envolvendo espaços terrestres e aquáticos. Já a Gestão de Áreas Úmidas é complementar, pois procura orientar como lidar com dois enfoques: conservação dessas áreas e usos racional de seus recursos, levando em conta a avaliação da importância de seu papel no desenvolvimento sócio econômico.

A gestão do ambiente costeiro deve contemplar as duas abordagens. Nesse sentido abrange fundamentalmente a qualidade da água, integridade das funções ecológicas dos ecossistemas, uso sustentável dos recursos, ordenamento e gestão territorial.

Nota-se, portanto, que as diretrizes abordam assuntos relativamente novos, ainda com poucas experiências práticas que os subsidiem individualmente, ou de forma integrada. Com isso, seus processos de implementação despontam como um grande desafio para a sociedade, envolvendo, dentre outros, aspectos de ordem política, legal, institucional, física, biótica e socioeconômica. Para a articulação da Política Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro há instrumentos que podem e devem ser compatibilizados, de modo a otimizar recursos técnicos e financeiros e propiciar ações sinérgicas decorrentes da interação de políticas públicas.

Para que a articulação e integração ocorram efetivamente deve-se ainda estabelecer requisitos que permitam o compartilhamento das responsabilidades e otimização de recursos entre os entes de ambos os sistemas, bem como evitar a apropriação indevida das

competências de um sistema pelo outro, assegurando a cada um a necessária independência na definição das respectivas estratégias gerais de abordagem.

Considera-se fundamental a definição do espaço territorial de integração, com base nas diretrizes das políticas e características fisiográficas locais.

A metodologia a seguir descrita foi retirada da proposta de detalhamento do Programa IX do PNRH.

No texto do Programa IX, do Plano Nacional de Recursos Hídricos, existe a previsão da integração dos dois sistemas por meio de estudos piloto em três territórios pilotos nos Estados do Rio Grande do Sul, Alagoas e Espírito Santo, como uma estratégia de implementação que busca o manejo e enfrentamento de situações concretas, desenvolvendo ações específicas para cada território, como uma estratégia de implementação que busca o manejo e enfrentamento de situações concretas. A partir deste estudo, objetiva-se a superação da setorialidade, integrando em formato matricial as gestões de recursos hídricos e costeira. Para tal, pode-se procurar a coordenação do MMA, realização conjunta das ações pelas instituições envolvidas, planejamento multissetorial, busca de sinergia entre as distintas ações e compartilhamento da aprendizagem entre os diferentes jargões cognitivos dos setores. Esse diálogo transversal pode ter vários arranjos de gestão no território, o que seria uma decisão compartilhada e de co-responsabilização das três esferas de governo.

Dentro deste contexto, propõe-se a criação de mais um território piloto no estado do Rio de Janeiro, contemplando a região homogênea litorânea, da RHVIII Macaé/Ostras.

Conforme a metodologia proposta no Programa IX, este estudo piloto pode ser dividido em três momentos. O início da integração seria totalmente voltado à mobilização dos atores em nível estadual e municipal que estejam na circunscrição desta região. Em um segundo momento, a integração se concentraria num diagnóstico nesta região, buscando compatibilizar as informações pré-existentes e produzir conteúdos pertinentes para o avanço da integração. Na terceira fase o foco seria na articulação e integração dos instrumentos de gestão de recursos hídricos e costeira, operacionalizando o olhar regional com o âmbito municipal. Nesta articulação e integração, buscam-se entrelaçamentos técnicos sobre restrições e potencialidades estabelecidas por zonas, buscando identificar em seu território cada ocorrência para demarcá-la e determinar subzonas sobre as quais deverão ser definidos os usos permitidos e proibidos. Esses usos deverão refletir o cenário que se espera para a integração, bem como o tipo de ocupação adequada para suas condições ambientais. Esta integração deveria ocorrer num prazo máximo de quatro anos, considerando as características e especificidades das comunidades.

A seguir, passa-se a detalhar as três fases anteriormente mencionadas.

### **Primeira fase: Mobilização dos atores envolvidos**

Nesta fase, deverá ser formado um grupo coordenador (GCIntegra) para a condução dos trabalhos deste piloto, composto por representantes dos diversos atores envolvidos (CBH, INEA/GERCO-Rio de Janeiro, municípios da Região VIII – Macaé/Ostras), talvez com a participação de um representante da ANA (responsável pela implementação do Programa IX, e de um representante da CTCOST (CÂMARA TÉCNICA DE INTEGRAÇÃO DA GESTÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS E DOS SISTEMAS ESTUARINOS E ZONA COSTEIRA do CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS), responsável pelo acompanhamento da implementação do Programa IX. Imagina-se um grupo enxuto, com no máximo 5 participantes.

Este grupo deverá se reunir, no mínimo trimestralmente, durante a duração do piloto, sendo responsável pela articulação institucional. Estas reuniões deverão ser itinerantes, tentando cobrir a área objeto do piloto (região homogênea litorânea da Região Hidrográfica VIII – Macaé/Ostras).

Propõe-se a realização de um grande evento de mobilização, contemplando todos os envolvidos, com um caráter de capacitação dos mesmos relativamente às especificidades dos dois sistemas.

### **Segunda fase: Diagnóstico do território piloto**

Entende-se que para a condução desta fase, eminentemente técnica, seria interessante a contratação de profissional habilitado, versado nos diversos aspectos envolvidos. Entre as suas atividades poderiam ser elencadas:

Levantamento de trabalhos existentes, incluindo este Plano de Bacia, diagnósticos setoriais, diagnósticos produzidos até o momento dentro do Projeto ORLA – Rio de Janeiro e pelo Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) – Rio de Janeiro, etc.

Identificação de possíveis lacunas no conhecimento da área envolvida.

Realização de trabalhos primários para o preenchimento destas lacunas.

Preparação de relatório síntese final

Os produtos gerados por este profissional, deverão ser apresentados ao GCIntegra para análise e aprovação.

Imagina-se que um período de 6 meses a um ano, seria suficiente para esta fase.

### **Terceira fase: Articulação e integração dos instrumentos de gestão**

Imagina-se que esta fase deve ser conduzida, sob a coordenação do GCIntegra, e assessoria do mesmo profissional responsável pela segunda fase. Este profissional seria responsável por atividades relacionadas a:

- Relatoria das reuniões do GCIntegra;
- Produção de relatórios técnicos entendidos como necessários. Poderiam ser previstos, no mínimo, relatórios semestrais, pela duração do piloto.
- Condução de estudos específicos (área de abrangência, aspectos institucionais e legais, propostas de alterações/inclusões nos diversos planos envolvidos, etc.).
- Produção de documento final, sintetizando a experiência deste piloto.

Primeiramente, faz-se necessário elencar os instrumentos dos sistemas de gestão envolvidos.

São instrumentos de gestão dos Recursos Hídricos, conforme art. 5º. da Lei n. 9433, de 08 de janeiro de 1997: os Planos de Recursos Hídricos; o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; a cobrança pelo uso de recursos hídricos; a compensação a municípios; o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

São instrumentos de gerenciamento ambiental considerados para o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC: o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro – PEGC; o Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro – PMGC; o Sistema de Informações do Gerenciamento Costeiro – SIGERCO; o Sistema de Monitoramento Ambiental da Zona Costeira – SMA-ZC; o Relatório de Qualidade Ambiental da Zona Costeira – RQAZC; o Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro – ZEEC; o Plano de Gestão da Zona Costeira – PGZC, de acordo com o PNGC II. Além desses instrumentos, podem ser mencionados o Plano de Ação Federal - PAF e o Macrodiagnóstico da Zona Costeira.

Ainda de interesse, têm-se os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, aqueles mencionados no art. 9º da Lei n.º 6.938/81, a saber: o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental; o zoneamento ambiental; a avaliação de impactos ambientais; o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras; os incentivos à produção e instalação de equipamento e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para

a melhoria da qualidade ambiental; a criação de reservas e estações ecológicas, áreas de proteção ambiental e as de relevante interesse ecológico, pelo Poder Público Federal, Estadual e Municipal; o sistema nacional de informações sobre o meio ambiente; o Cadastro Técnico Federal de Atividades e instrumentos de defesa ambiental; as penalidades disciplinares ou compensatórias ao não-cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção de degradação ambiental; o Relatório de Qualidade do Meio Ambiente, a ser divulgado anualmente pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis IBAMA; a garantia da prestação de informações relativas ao Meio Ambiente, obrigando-se o Poder Público a produzi-las, quando inexistentes; o Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras dos recursos ambientais.

Cumpra-se também os instrumentos de gestão na área florestal e na área municipal, de caráter urbanístico que, apesar de não estarem relacionados no rol de instrumentos de gestão ambiental, de recursos hídricos e da Zona Costeira, se constituem em elementos fundamentais para o deferimento dos instrumentos de controle, a exemplo da Licença Ambiental.

Recomenda-se a leitura de trabalho intitulado SUBSÍDIOS À DISCUSSÃO DO GERENCIAMENTO INTEGRADO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS E DA ZONA COSTEIRA, produzido pelo MMA, através da Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos – SQA, do Programa de Gestão Ambiental Territorial – PGT, do Projeto de Gestão Integrada dos Ambientes Costeiro e Marinho – GERCOM. Neste trabalho, é realizada uma análise dos instrumentos anteriormente mencionados, dividindo-os em instrumentos de planejamento, de controle, de apoio técnico e de fiscalização. A seguir são colocadas algumas observações, retiradas deste trabalho.

A chave da articulação da Política Hídrica com a de Meio Ambiente e de ordenamento territorial da Zona Costeira Brasileira envolve questões da seguinte natureza:

Como garantir água de boa qualidade para o baixo curso de um rio em determinada bacia hidrográfica, visto que, tradicionalmente, esta zona caracteriza-se como um dreno que leva os contaminantes produzidos no interior de uma bacia hidrográfica para o mar?

Como o Enquadramento dos cursos d'água, levando em conta o Zoneamento e os Planos de Recursos Hídricos, pode garantir água em quantidade e qualidade para o desenvolvimento das atividades econômicas que se realizam no baixo curso de uma bacia hidrográfica?

Quais os limites de atuação dos órgãos de controle ambiental e dos órgãos de controle de recursos hídricos?

Quais os mecanismos institucionais/legais podem facilitar a integração de instrumentos, como por exemplo, licenciamento e outorga?

Buscar respostas a estas questões significa dizer que não se faz um Plano de Recursos Hídricos sem diagnóstico e definição de usos devidamente contemplados em um Zoneamento. Gerenciar bacias hidrográficas é gerenciar território. Sem isto se torna difícil o enquadramento dos cursos d'água, o deferimento da outorga e a gestão quali-quantitativa da água.

Para que a desejada integração dos instrumentos de planejamento ocorra, torna-se necessário atender as seguintes premissas:

a) a decisão da integração dos instrumentos de planejamento deve ser, sempre que possível, anterior ao início do processo de elaboração dos mesmos. Dessa forma, os entes que compõem os dois sistemas – SISNAMA e SINGREH - estarão internalizando as peculiaridades das duas políticas e integrando os instrumentos;

b) os cenários para que essa integração seja possível serão os seguintes:

- (i) onde não existe nenhum dos instrumentos de planejamento, eles poderão ser construídos em conjunto;
  - (ii) onde existe um dos instrumentos de planejamento, ele deve servir de subsídio para a construção do outro;
  - (iii) onde já existem dois ou mais instrumentos de planejamento, devem ser organizados encontros para debater a implementação conjunta;
- c) a base de dados para a construção dos instrumentos de planejamento - Planos de Recursos Hídricos, Zoneamento Ecológico-Econômico, Plano de Gestão da Orla, Enquadramento dos cursos d'água, dentre outros - deve ser a mesma, de forma a potencializar a elaboração e a implementação desses instrumentos;
- d) a Zona Costeira deve ser considerada área especial para efeito de integração da gestão ambiental e de recursos hídricos, já que ela é definida como patrimônio nacional, devendo ser contemplada com esse diferencial para efeito de elaboração dos Planos de Recursos Hídricos Nacional e de Bacias Hidrográficas;
- e) os Planos Municipais devem ser mais facilmente integrados aos demais instrumentos de Planejamento, ressaltando-se que a participação dos municípios na gestão de recursos hídricos deve ser mais efetiva, especialmente através de mecanismos de integração intermunicipal, a exemplo dos consórcios intermunicipais, como forma de inclusão dos municípios nessa gestão integrada;
- f) a integração entre o Plano de Bacia e os Planos Diretores Municipais, poderá ser discutida em conjunto com os membros do Comitê de Bacia Hidrográfica, com a incorporação dos membros dos colegiados costeiros;
- g) a articulação entre as políticas de Meio Ambiente e Recursos Hídricos deve prever, necessariamente, a integração com as políticas setoriais incidentes sobre a Zona Costeira. É fundamental definir os passos para que sejam construídas ou reorientadas, de forma conjunta, as políticas de pesca e aquicultura, desenvolvimento urbano, de turismo e outras, ficando estabelecidos os meios para que as atividades econômicas possam ser viáveis do ponto de vista ambiental, no baixo curso dos rios;
- h) o incentivo à criação de câmaras técnicas no nível dos Estados à semelhança da Câmara Técnica de Integração da Gestão das Bacias Hidrográficas e da Zona Costeira, criada no âmbito do CNRH.

## 16.4 Prazo de Execução

4 anos

## 16.5 Estimativa de Custos

Em função do acima proposto, poderia se pensar que estes custos devam contemplar:

- Meios (deslocamento, secretaria executiva, material de consumo, etc.) para a realização das reuniões do GCIntegra, ao longo dos 4 anos deste piloto. (trimestrais) – valor estimado em R\$ 10.000 por trimestre, ou R\$ 40.000 por ano e R\$ 160.000 por quatro anos;
- Meios (aluguel de espaço, contratação de alguém para condução dos trabalhos; transporte e diárias para palestrantes, etc.) para realização de um grande evento, conforme previsto para a primeira fase de mobilização – valor estimado em R\$ 240.000 por ano ou R\$ 960.000 em quatro anos;
- Contratação de consultor para participação nas segunda e terceira fases, com experiências nos sistemas de gestão envolvidos, por um período de pelo menos dois anos, ou por tarefa. – Valor estimado em R\$ 36.000 para a fase de diagnóstico e R\$ 108.000 para a terceira fase, totalizando R\$ 144.000, sendo R\$ 72.000 no segundo ano, R\$ 36.000 no terceiro ano e R\$ 36.000 no quarto ano.

Em resumo, os custos se distribuem como:

- Ano 1: R\$ 280.000; ano 2: R\$ 316.000; ano 3: R\$ 388.000; ano 4: R\$ 280.000; Total R\$ 1.264.000.

Existe o interesse institucional dos dois sistemas no âmbito do Governo Federal, onde certamente seria possível a obtenção dos recursos que venham a ser necessários. Estudos pilotos semelhantes estão sendo considerados como parte do PNRH (Programa IX) em três estados: Rio Grande do Sul, Espírito Santo e Alagoas. Está prevista abertura de estudos piloto para outros estados também.

### **16.6 Instituições Responsáveis e Intervenientes:**

Ministério do Meio Ambiente - MMA (SRH e GERCO), Agência Nacional de Águas - ANA, INEA/GERCO - Rio, CBH Macaé/Ostras, PETROBRÁS, etc.

### PRH-Macaé/Ostras - FICHA RESUMO

**Programa de Ação F2:** Articulação do Gerenciamento de Recursos Hídricos com o Gerenciamento Costeiro – GEHGC

**Justificativa:**

Ecosistemas costeiros de transição, em geral, e especificamente no caso da região litorânea da bacia hidrográfica dos rios Macaé e das Ostras, apresentam quadro semelhante de vulnerabilidade potencializado pelas pressões antrópicas, em que podemos destacar: Baixo índice de cobertura de saneamento (água, esgoto, drenagem urbana, resíduos sólidos); Pressão Urbana: urbanização, crescimento demográfico, pressão imobiliária; Poluição das águas costeiras; Exploração de recursos marinhos; Atividade turística e população flutuante; Ampliação do processo produtivo; Aproveitamento de recursos energéticos; e exclusão de população tradicional.

Face a essas e outras pressões, e considerando as características desta região, várias são as políticas públicas incidentes na área, sejam de caráter regulador, que operam na aplicação de normas e regras de uso e acesso ao meio ambiente e recursos naturais, como é o caso das de recursos hídricos e de gestão costeira; sejam estruturadoras, isto é, aquelas em que o próprio poder público ou empreendedores intervêm, ou ainda nas indutoras, que influenciam o comportamento dos indivíduos através de incentivos fiscais e apoio à instalação de atividades.

A gestão costeira, e a dos recursos hídricos, de um modo geral são disciplinadas por instrumentos e arranjos institucionais específicos. Assim, vigoram, sobre o mesmo espaço geográfico, regulamentos próprios de cada sistema de gestão e que não foram necessariamente concebidos de maneira articulada. Ambos os sistemas explicitam diretrizes voltadas para a integração em seus diplomas legais, sendo necessária, portanto, a implementação de um processo de avaliação que culmine na consolidação de um espaço de articulação entre a gestão de recursos hídricos e a gestão costeira, visando tratar adequadamente as interfaces existentes entre ambas e harmonizar o exercício de suas respectivas competências, concorrentes sobre um espaço que lhes é comum.

**Objetivos e Metas:**

Otimizar a implantação conjunta ou subsidiária dos instrumentos de gestão na RHVIII Macaé/Ostras, de forma a potencializar recursos humanos, materiais, financeiros e estimular uma gestão compartilhada.

**Descrição Sucinta:**

A metodologia a seguir descrita foi retirada da proposta de detalhamento do Programa IX do PNRH em discussão no CNRH, onde sugere-se a integração dos dois sistemas por meio de um estudo piloto na região homogênea litorânea, da RH VIII Macaé/Ostras, como uma estratégia de implementação que busca o manejo e enfrentamento de situações concretas.

O estudo piloto pode ser dividido em três momentos. O início da integração seria totalmente voltado à mobilização dos atores em nível estadual e municipal que estejam na circunscrição desta região. Em um segundo momento, a integração se concentraria num diagnóstico nesta região, buscando compatibilizar as informações pré-existentes e produzir conteúdos pertinentes para o avanço da integração. Na terceira fase o foco seria na articulação e integração dos instrumentos de gestão de recursos hídricos e costeira, operacionalizando o olhar regional com o âmbito municipal. São entrelaçamentos técnicos sobre restrições e potencialidades estabelecidas por zonas, buscando identificar em seu território cada ocorrência para demarcá-la e determinar subzonas sobre as quais deverão ser definidos os usos permitidos e proibidos.

<b>Anos de Implementação:</b> 4 anos.		<b>Prioridade:</b> Média
<b>Estimativa de custos anuais:</b>	1: R\$ 280.000; 2: R\$ 316.000; 3: R\$ 388.000; 4: R\$ 280.000; Total R\$ 1.264.000.	<b>Horizonte de implementação:</b> 2017

**Instituições Responsáveis e Intervenientes:**

MMA (SRH e GERCO), ANA, INEA, CBH Macaé/Ostras e Colegiado Costeiro (se existir).

## 17 F3. PROGRAMA ESTRATÉGICO DE COMUNICAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL

Na estrutura do Plano, este programa representa uma ação voltada à governança de recursos hídricos, com vistas à facilitação da implantação e o acompanhamento do Plano de Recursos Hídricos – PRH-Macaé/Ostras.

O Programa Estratégico de Comunicação e Mobilização Social visa estabelecer medidas para a mobilização permanente dos atores sociais, políticos e técnicos estratégicos nos processos de motivação da população para a participação na gestão da região hidrográfica e implementação do Plano.

A disseminação do conhecimento sobre a RH VIII, consolidado durante a elaboração do Plano e nas entidades de pesquisa com atuação na RH VIII, bem como dos Programas e Ações, incentivará o engajamento dos atores sociais no processo de gestão participativa dos recursos hídricos de forma participativa e colaborativa para a efetivação das metas do Plano.

O presente Plano de Comunicação contempla as ações a serem desenvolvidas no âmbito do CBH Macaé/Ostras no que se refere à comunicação de suas atividades, projetos e ao processo de mobilização dos seus membros e da sociedade em geral em torno da implementação do PRH-Macaé/Ostras.

### 17.1 Justificativa

Trata-se de um programa estruturante, cujo principal objetivo é o estabelecimento de medidas para a mobilização permanente dos atores sociais, políticos e técnicos estratégicos nos processos de motivação da população para a participação na gestão da bacia.

O sucesso na implementação das políticas de gestão dos recursos hídricos está absolutamente vinculado à dimensão do engajamento dos atores direta ou indiretamente envolvidos na bacia hidrográfica. Ou seja, quanto maior a participação dos atores sociais, políticos e técnicos, mais dinâmica será a implementação da gestão, e tão mais legítima, no sentido de que efetivamente refletirá os anseios das populações e usuários dos recursos hídricos da bacia.

No entanto, é necessário levar a ideia da importância da participação aos atores, trazendo-os aos espaços interativos de discussão, e é justamente neste ponto que entra o PEC, o qual está imbuído da tarefa de promover a sensibilização dos entes intervenientes, demonstrando o quão imprescindível é o ato da participação na gestão, sendo esse um ponto sensível na gestão da RH VIII. Neste sentido, propõe-se a continuidade das ações de mobilização utilizadas nas fases de elaboração e discussão do Plano, como as rodas de conversa.

Ademais, a implantação do PEC conferirá maior visibilidade à atuação do CBH Comitê Macaé/Ostras e, por conseguinte, às ações por ele executadas, uma vez que ampliará a divulgação de campanhas em execução e logicamente, os respectivos resultados alcançados, conferindo uma maior transparência da gestão da bacia, podendo inclusive trabalhar sobre as expectativas dos atores.

Centralizar a divulgação de ações equivale a “tornar oficial” a fonte das notícias, estabelecendo-se uma comunicação unificada e objetiva, com foco nos públicos prioritários.

De certa forma, o PEC poderá ser excelente ferramenta para alavancar a questão do cadastro de usuários, outorga e cobrança pelo uso dos recursos hídricos, uma vez que a sua divulgação e os esclarecimentos de como estes instrumentos afetam a população, favorece a sua implementação, no caso do cadastro e aprimoramento no caso dos demais.

## 17.2 Objetivos

Planejar, coordenar e divulgar notícias de interesse, e demais assuntos relacionados às atividades do CBH e do Plano de Recursos Hídricos, através do estabelecimento de canais de comunicação com a sociedade.

Implementar uma gestão participativa, com a mobilização dos atores envolvidos direta ou indiretamente no processo do Comitê, visando criar mecanismos de comunicação e relações públicas para que os grandes atores sociais, tais como SEA, INEA, secretarias estaduais, ministério público federal/estadual, CEDAE, Indústrias (através da FIRJAN), Minas e Energia (em especial a Petrobrás, a AMPLA e as termoeletricas Norte Fluminense e Mário Lago), instituições de ensino e pesquisa e outros atores estratégicos no âmbito local adotem a transparência e a ética nas relações com os demais usuários, independentemente do porte, compartilhando informações sobre qualidade, quantidade, vazão liberada, regras de operação, para a consolidação e funcionamento do Comitê.

## 17.3 Metas

Diante do exposto, este Programa vislumbra como metas, minimamente, as seguintes ações:

- implantar um setor de comunicação social no CBH Macaé/Ostras;
- mapear empresas de comunicação na região e conseguir espaços espontâneos nos veículos de comunicação da bacia fazendo com que as ações realizadas pelo CBH Macaé/Ostras sejam divulgadas, no decorrer da execução do Plano;
- produzir e atualizar de forma constante mailings (levantamento de nomes, emails e telefones, etc.) dos principais veículos de comunicação, bem como de seus principais interlocutores – imprensa nacional e regional;
- manter e atualizar o site do Comitê;
- elaborar e distribuir boletim informativo trimestral;
- divulgar o relatório anual de gestão;
- divulgar mensalmente os níveis dos reservatórios operados por empresas privadas;
- divulgar os indicadores estratégicos do Sistema de Acompanhamento da Implantação do Plano Orientado a Resultados – SAIPOR;
- divulgar o Sistema de Informação sobre Recursos Hídricos - SIRH da bacia do Macaé/Ostras;
- sensibilizar e envolver as comunidades na gestão participativa dos recursos hídricos.

## 17.4 Metodologia

A metodologia do plano de comunicação parte da consideração da comunicação enquanto processo e instrumento, apoiando-se nos mesmos pilares da educomunicação, principalmente pela gestão dos processos comunicativos, o uso de mídias diversas e o incentivo a recepção crítica dos temas por parte da população, bem como o uso. Como processo, a comunicação incita as relações envolvidas na interação humana e social na Região Hidrográfica, a saber: poder público, usuários e sociedade civil de modo geral. Como instrumento, serão viabilizados:

- estrutura e funcionamento da comunicação;
- técnicos da área; e
- produção de materiais.

O PEC terá como área de abrangência a Região Hidrográfica dos Rios Macaé e das Ostras, envolvendo toda a população dos municípios que a compõem, sendo o público-alvo, as comunidades locais; autoridades do executivo e legislativo federal, estadual e municipal, representantes da sociedade civil organizada, lideranças e a imprensa:

- Carapebus;
- Casimiro de Abreu (Casimiro de Abreu, Barra de São João, Professor Souza, Rio Dourado);
- Conceição de Macabu (Conceição de Macabu, Macabuzinho);
- Macaé (Cachoeiros de Macaé, Córrego do Ouro, Frade, Glicério, Macaé, Sana);
- Nova Friburgo (Lumiar, Muri, São Pedro da Serra); e
- Rio das Ostras.

A metodologia do Plano de Comunicação e Mobilização Social será baseada na utilização dos instrumentos e canais de comunicação convencionais e nas novas mídias eletrônicas.

Com base na experiência das rodas de conversa desenvolvidas durante a mobilização para a terceira audiência do Plano, sugere-se que seja avaliada a possibilidade de desenvolver um projeto específico, com o apoio de mobilizadores sociais voluntários, com atuação nos diversos municípios da bacia para a implementação desta ação, sob a coordenação de um profissional da área social.

A estrutura e funcionamento da comunicação deverá ser sediada na sede da Delegatária e se dará pela disponibilização de equipe de assessoria de imprensa e design gráfico. Todas as atividades da assessoria de imprensa deverá ser supervisionada e apoiada por membros do Comitê, especificamente designados para isto. Preferentemente ligados à Câmara Técnica de Educação Ambiental ou àquela que o Comitê designar. Os dados e informações divulgadas deverão ser previamente analisadas e aprovadas pelo membro do Comitê designado e, preferencialmente pela Câmara Técnica responsável pelo tema abordado.

Como atividade prévia, a assessoria de comunicação deverá identificar e agrupar todas as ações de comunicação em desenvolvimento e/ou em estudo para que sejam realizadas de forma integrada.

Neste sentido, qualidade da comunicação interna do Comitê auxilia na qualidade da comunicação externa e a equalização das informações entre os diferentes membros do Comitê, reduz a probabilidade de ocorrência de ruídos na comunicação, ou seja, quanto maior for a clareza e a rapidez estabelecida na troca das informações relevantes, maior será o comprometimento dos colaboradores na disseminação destas. Para isto, a assessoria de imprensa deverá estabelecer uma linha de ação voltada para os membros do Comitê, a qual deverá veicular as notícias e avisos de interesse do CBH Macaé/Ostras e relacionadas à implantação dos Programas de Ação, alertar para eventos do Comitê, esclarecer sobre o andamento e a divulgação das metas e ações dos programas.

Para tanto, a assessoria deverá elaborar e veicular notícias específicas para este público interno, a serem divulgadas através de email, contatos telefônicos, site e das redes sociais, entre outras estratégias de comunicação. Desta forma, será necessário:

- atualizar/consolidar cadastros dos membros do CBH Macaé/Ostras, tendo em vista as novas mídias sociais, como: Facebook, Twitter, entre outros.
- atualizar/consolidar cadastros do mailing dos membros do CBH Macaé/Ostras;
- divulgar as notícias com periodicidade regular, preferencialmente antes mesmo da divulgação para a imprensa de modo geral.

Já a comunicação externa, que busca atingir a sociedade em geral e os segmentos organizados da comunidade, deverá abordar os mesmos temas, porém com linguagem coloquial. É de fundamental importância o esclarecimento da população, com transparência e veracidade, sobre como os Programas de ação interferem nas suas vidas, os seus objetivos e as metas propostas, bem como as ações que serão implementadas para atingi-los. Neste sentido, o apoio dos membros do Comitê e das instituições as quais eles representam é de grande valor, seu engajamento poderá ser obtido pelas ações de comunicação externa do Plano.

Para que a comunicação externa alcance as metas estabelecidas, deverão ser executadas as seguintes ações:

- criar e manter um grupo com as assessorias de imprensa e de comunicação das entidades/instituições com atuação na RH VIII, visando integrar as instituições e sensibilizar estes profissionais da comunicação e formadores de opinião sobre a importância das ações realizadas pelo Comitê. Sugere-se que esta ação inicie pelas entidades que compõem o Comitê e seja promovida a agregação das instituições/entidades parceiras destas. Este grupo deverá receber as informações *on line* com antecedência possível, sempre com a solicitação de divulgação em seus próprios meios de comunicação interna e externa;
- criar uma rede de comunicação compreendendo jornais, emissoras de rádio e TV, blogs, portais de notícias e formadores de opinião.
- mobilizar imprensa e formadores de opinião; parceiros estaduais (gestores de recursos hídricos) e municipais; autoridades e usuários envolvidos no processo de gestão de recursos hídricos; acadêmicos; parceiros internacionais e ONGs.

Para tanto, inicialmente serão consolidadas as informações sobre os veículos de comunicação da RH VIII, contidas na lista de contatos sobre veículos de comunicação, contendo nomes, telefones, fax, e-mails, cargos e editorias dos jornalistas. É desejável reunir informações sobre em quais dias e horários acontece a reunião de pauta, momento quando são fechados os assuntos que serão tratados e quem é o responsável por receber as sugestões de pauta.

Após a formação destes grupos e rede de comunicação, e consolidada a etapa de mapeamento dos veículos, a assessoria de imprensa, acompanhada de membros do Comitê, deverá realizar reuniões com jornalistas para sensibilização sobre o tema dos recursos hídricos e apresentação do PRH-Macaé/Ostras e sua importância para o futuro dos municípios inseridos na RH VIII. Serão reunidas as principais informações sobre o processo, os desafios e os objetivos a serem alcançados, as quais permitam que os profissionais de imprensa possam pensar em termos oportunidade de pauta durante a implantação Plano.

Assim, a assessoria de imprensa deverá estabelecer e manter contatos por intermédio do envio de **releases** (comunicados de imprensa) para os meios de comunicação em geral; sobre as ações do Plano, seus indicadores e informações da Região Hidrográfica de maior interesse da população, buscando **espaços espontâneos** em jornais impressos, programas de rádio, internet, e demais mídias; com vistas a divulgar as ações do Plano e do Comitê.

Além dos releases, serão solicitados pedidos de pauta para agendamento de entrevistas e cobertura dos principais eventos promovidos pelo Comitê e/ou datas comemorativas, como Semana do Meio Ambiente, etc. Destacando-se novamente que esses materiais de imprensa deverão ser previamente aprovados pela equipe designado pelo Comitê.

A entrevista é um dos momentos mais importantes no processo de produção jornalística, mas também é um dos que mais gera polêmica. O convidado para entrevista é corresponsável por aquela informação que será veiculada e, por isso, precisa ter clareza ao passá-la ao jornalista.

Por isso, o Comitê deverá indicar previamente as pessoas responsáveis por falar sobre o Plano para as solicitações de pauta de entrevista enviadas aos veículos de comunicação.

Caberá ainda a assessoria de imprensa dar encaminhamento às demandas recebidas da imprensa de modo geral, responsabilizando-se por registrar nome do veículo, do jornalista, telefone e a data do contato e, providenciar junto ao Comitê a resposta à solicitação.

Além das ações próprias de assessoria de imprensa (divulgação, clippagem, entrevistas, etc.), a equipe alocada deverá se responsabilizar pela produção dos materiais informativos. Considerando que a eficácia da comunicação está relacionada com a produção de materiais específicos para cada Projeto ou necessidade, a produção dos materiais deverá considerar as características da região, as peculiaridades de linguagem, hábitos e demandas de informações. Está prevista a produção dos seguintes materiais:

- Boletim informativo;
- Site; e
- Cartazes.

As características principais e objetivos dos materiais estão comentados em prosseguimento.

- **Boletim Informativo:** Prevê-se a elaboração de um encarte do tipo jornal (boletim informativo), com periodicidade trimestral, com tiragem de 2.000 exemplares/trimestre (~0,5% da população da RH VIII), contendo informações sobre o andamento da implementação dos programas de ações e do PRH em sua totalidade, as atividades desenvolvidas pelo CBH, e ainda uma abordagem sobre as ações sociais e benefícios à comunidade da bacia. Além disso, neste documento deverão estar expostas as datas dos eventos de participação social previstos para o próximo trimestre, cada qual com suas respectivas pautas sob a forma de convite/convocatória. Incluem-se aí as reuniões do Comitê e demais eventos a ele associados. Minimamente, portanto, o boletim abará os seguintes temas:
  - Situação da implementação dos programas de ação;
  - Atividades desenvolvidas pelo Comitê no período;
  - Convite para eventos do próximo período;
  - Síntese das deliberações surgidas nos eventos do período, com relação de instituições participantes;

A distribuição deste boletim será realizada nos eventos do Comitê e em pontos a serem discutidos oportunamente, bem como será disponibilizado no site do Comitê.

Serão utilizados os meios de comunicação de massa, fazendo-se uso daqueles já existentes na região (mídias tradicionais ou alternativas), mediante a elaboração de spots para inserção via rádio, contendo as mesmas informações do boletim, porém focando mais no chamamento das populações usuárias para participação nos eventos do CBH.

- **Site:** com o acesso cada vez mais fácil à internet, tem se tornado uma das principais fontes de informação e de compartilhamento de conteúdos da atualidade. Há diversas ferramentas que podem ajudar na veiculação de informação sobre os temas trabalhados para a mobilização social, sendo este apenas uma delas. O site é um espaço virtual composto por uma ou mais páginas e que pode ser acessado por meio de um endereço eletrônico. Por meio do sítio do Plano será possível disponibilizar um grande contingente de informações, incluindo os estudos, agenda de eventos, clipping, resultados dos eventos, Programas em desenvolvimento, resultados, etc. O sítio desenvolvido para divulgar o processo de elaboração do

Plano poderá ser mantido e complementado, bem como as informações do Plano poderão passar a integrar o sitio do Comitê. A estrutura atual do sítio é:

- Home
- O Plano
- Relatórios
- Apresentações
- Agenda
- Notícias
- Região Hidrográfica VIII
- Contato
- Links Úteis
- O Comitê

E a figura abaixo ilustra seu layout.



Figura 17.1: Layout do site do Plano ([www.planomacaeostras.com](http://www.planomacaeostras.com))

A manutenção e atualização do sítio será de responsabilidade da assessoria de imprensa e do designer gráfico. O Boletim Informativo também deverá ser inserido no sítio, bem como os temas do Boletim, citados anteriormente, deverão ser apresentados e comentados de forma mais detalhada.

No item “contato” do site deverá ser fornecido um email de contato e o incentivo para a manifestação da população, com o direcionamento destas informações para a Câmara Técnica responsável, que deverá divulgar e responder as manifestações obtidas. Os demais materiais de divulgação também deverão indicar um email e telefone de contato incitando a participação do público. É imprescindível que estas manifestações sejam respondidas para que o público se sinta valorizado.

- **Cartaz:** Este instrumento impresso afixado de forma que seja visível em locais públicos, terá como função principal divulgar visualmente a realização de eventos do Comitê, as informações do Plano, os Programas em desenvolvimento, os resultados obtidos e/ou esperados e a forma de obter outras informações. Estima-se a produção e distribuição de 1200 cartazes, durante o processo de execução deste Plano. O material será produzido em papel Couchê 150g - Tamanho A3, pelo Designer a ser disponibilizado, com base nos materiais de referência produzidos pelo Plano (relatórios) e apoio do membro do Comitê designado. Os cartazes serão afixados nas organizações comunitárias, instituições parceiras na divulgação, órgãos da administração pública, universidades, postos de saúde, escolas, etc.

- **Banner:** Instrumento de comunicação impressa, tendo como objetivo a divulgação em espaços fechados. Os banners desenvolvidos para a divulgação do Plano nas Consultas Públicas poderão ser utilizados em eventos do Comitê, para apresentar visualmente as etapas do processo e sínteses dos estudos produzidos (diagnósticos, Programas, instrumentos, etc.). No restante do tempo o banner poderá ser instalado na sede da Delegatária.

## 17.5 Prazo de Execução: 2 anos

As ações desenvolvidas no âmbito deste Plano deverão acompanhar, em princípio, os dois primeiros anos da implementação do Plano de Recursos Hídricos., no entanto sugere-se que este plano seja reavaliado a cada dois anos e tenha caráter permanente,

Quadro 17.1: Cronograma de execução do Programa de Comunicação Social.

Atividades	Período (mês)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Assessoria de Imprensa																									
Manutenção e atualização do site																									
Boletim Informativo																									
Produção de materiais																									

## 17.6 Recursos Humanos e Materiais

Para a operacionalização adequada do PEC será necessário que seja mobilizados um jornalista, sociólogo, um assistente, com formação em design gráfico e conhecimentos em web design, e mobilizador social. Esta equipe mínima deverá promover e empreender as ações estabelecidas para a execução deste Programa.

Deverá ser ainda ser incentivada a participação de mobilizadores sociais voluntários, que atuarão como multiplicadores das ações e informações, em locais identificados como polos de comunicação na bacia, que poderão ser escolas, centros culturais, sedes de associações, etc., conforme diagnóstico inicial dos atores sociais indicar.

Os profissionais alocados para esta atividade poderão ser sediados na sede da Delegatária, que, atualmente, é o Consórcio Intermunicipal Lagos São João.

Os equipamentos como projetor, tela de projeção, notebook necessários poderão ser compartilhados com aqueles previstos no Programa de Educação Ambiental, a serem adquiridos na atividade de Fortalecimento da CTEA, definido para ser realizado no prazo máximo de um ano (aparelhamento da CTEA).

## 17.7 Relação deste Programa com outros Programas de Ação

Em função de sua abrangência e importância, o Programa Estratégico de Comunicação e Mobilização Social tem interface com todos os demais Programas integrantes do Plano, já que este programa se destina a divulgar tanto o Plano como as ações do Comitê.

Os Programas “Sistema de Acompanhamento da Implantação do Plano Orientado a Resultados – SAIPOR” e o “Sistema de Informação sobre Recursos Hídricos – SIRH” deverão receber atenção especial, já que seus resultados deverão ser constante divulgados para a população e membros do Comitê.

Destaca-se ainda a relação deste com o Programa de Educação Ambiental, tendo em vista que as ações de educação ambiental e de comunicação se constituem em importantes ferramentas para conscientização e a mobilização da sociedade para alcançarmos uma gestão eficiente e participativa, as quais devem ser desenvolvidas de forma integrada e complementar.

## 17.8 Instituições Envolvidas

Neste Programa de Ação poderão estar envolvidas as seguintes instituições; Comitê de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas dos Rios Macaé e das Ostras, Entidade Delegatária de Agência de Bacia, Empresas de comunicação, membros dos diversos setores do CBH (usuários, poder público, sociedade civil, etc.), associações e demais entidades locais.

## 17.9 Estimativa de Custos e Profissionais Envolvidos

O orçamento para a execução do Programa Estratégico de Comunicação está contemplado no quadro a seguir, cujos recursos poderão ser advindos dos recursos arrecadados com a cobrança dos usos das águas, ou obtidos por intermédio de convênios com órgãos relacionados com o tema.

Quadro 17.2: Planilha orçamentária do Programa Estratégico de Comunicação.

DESCRIMINAÇÃO	Un.	QUANTIDADES			VALOR UNIT. (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)
		Quant.	Equipe	Mês		
<b>Equipe Técnica (M. O. sem Encargos Sociais)</b>						
Jornalista/Sociólogo	H x mês		0,5	24	3.839,78	46.077,36
Assistente – design gráfico/mobilizador social	H x mês		0,5	24	1.600,00	19.200,00
			<b>Subtotal</b>		5.439,78	65.277,36
			<b>Encargos Sociais (88,04% sobre item subtotal)</b>			57.470,19
			<b>Custos Administrativos (30,00% sobre item subtotal)</b>			19.583,21
			<b>Total pessoal</b>			<b>142.330,76</b>
<b>Materiais de Divulgação</b>						
Boletim Informativo (A4, color, papel reciclado)	Vb	2.000	1	8	2.500	20.000,00
Cartaz A3 color papel couchê	Vb	1200			1,43	1.716,00
			<b>Total material de divulgação</b>			<b>21.716,00</b>
<b>Meios de comunicação</b>						
Veiculação em Rádio	gl	1			3.000	3.000,00
Site ( hospedagem)	vb	2		16,98	407,52	13.839,38
Site (domínio)	Un.			2	20	40
			<b>Total meios de comunicação</b>			<b>16.879,38</b>
			<b>Total</b>			<b>180.926,13</b>
			<b>Eventuais ( 10,5 % do total)</b>			<b>19.073,87</b>
			<b>TOTAL GERAL</b>			<b>200.000,00</b>

A distribuição será idêntica nos dois anos, com R\$ 100.000 para cada ano. Na continuidade do projeto se entende que os custos de material de divulgação e dos meios de comunicação sejam mantidos, mas que a equipe técnica possa ser reduzida a 0,2 homens/mês (ou seja, cerca de 32 horas/mês de trabalho). Isto resultará, por ano, nos seguintes custos:

1. Total pessoal: R\$ 28.466,15
2. Total material de divulgação: R\$ 5.858,00
3. Total meios de comunicação: R\$ 4.969,84
4. Eventuais (1,8%): R\$ 706,00
5. Total anual: R\$ 40.000,00

## 17.10 Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento da execução do Programa deverá ser feito pelo CBH Macaé/Ostras, por intermédio da Câmara Técnica designada, que se sugere seja a Câmara Técnica de Educação Ambiental do CBH Macaé/Ostras.

### PRH-Macaé/Ostras - FICHA RESUMO

#### Programa de Ação F3: Programa Estratégico de Comunicação e Mobilização Social

**Justificativa:** O principal objetivo é o estabelecimento de medidas para a mobilização permanente dos atores sociais, políticos e técnicos estratégicos nos processos de motivação da população para a participação na gestão da bacia.

O sucesso na implementação das políticas de gestão dos recursos hídricos está absolutamente vinculado à dimensão do engajamento dos atores direta ou indiretamente envolvidos na bacia hidrográfica. Ou seja, quanto maior a participação dos atores sociais, políticos e técnicos, mais dinâmica será a implementação da gestão, e tão mais legítima, no sentido de que efetivamente refletirá os anseios das populações e usuários dos recursos hídricos da bacia.

A implantação do PEC deverá conferir maior visibilidade à atuação do CBH Comitê Macaé/Ostras e, por conseguinte, às ações por ele executadas, uma vez que ampliará a divulgação de campanhas em execução e logicamente, os respectivos resultados alcançados, conferindo uma maior transparência da gestão da bacia, podendo inclusive trabalhar sobre as expectativas dos atores.

**Objetivos e Metas:** Implementar uma gestão participativa, com a mobilização dos atores envolvidos. Planejar, coordenar e divulgar notícias de interesse, e demais assuntos relacionados às atividades do CBH e do Plano de Recursos Hídricos, através do estabelecimento de canais de comunicação com a sociedade. Implementar uma gestão participativa, com a mobilização dos atores da RH VIII. A meta do Programa é sensibilizar e envolver as comunidades na gestão participativa dos recursos hídricos da RH VIII.

**Descrição Sucinta:** A metodologia do plano de comunicação parte da consideração da comunicação enquanto processo e instrumento, apoiando-se nos mesmos pilares da educomunicação, principalmente pela gestão dos processos comunicativos, o uso de mídias diversas e o incentivo a recepção crítica dos temas por parte da população, bem como o uso. Como processo, a comunicação incita as relações envolvidas na interação humana e social na Região Hidrográfica, a saber: poder público, usuários e sociedade civil de modo geral. Como instrumento, serão viabilizados: estrutura e funcionamento da comunicação; técnicos da área; e produção de materiais.

Prevê-se a elaboração de um encarte do tipo jornal (boletim informativo), com periodicidade trimestral (2.000 exemplares/trimestre - 0,5 % da população total da bacia), contendo informações sobre a implementação dos programas de ações e do PRH em sua totalidade, as atividades desenvolvidas pelo CBH, e ainda uma abordagem sobre as ações sociais e benefícios à comunidade da bacia. Além disso, neste documento deverão estar expostas as datas dos eventos de participação social previstos para o próximo trimestre, cada qual com suas respectivas pautas sob a forma de convite/convocatória. Incluem-se aí as reuniões do Comitê e demais eventos a ele associados. A distribuição deste boletim será realizada nos eventos do Comitê e em pontos a serem discutidos oportunamente. Serão utilizados diversos meios de comunicação, fazendo-se uso dos existentes na região (mídias tradicionais ou alternativas), mediante a elaboração de spots para inserção via TV ou rádio, contendo as informações do boletim, porém focando mais no chamamento das populações usuárias para participação nos eventos do CBH. Será mantido o site do Plano, com a divulgação da situação de implementação e elaborados cartazes e banners. Deverão ser desenvolvidos projetos específicos, envolvendo a realização de rodas de conversa e a presença de mobilizadores sociais voluntários, com a coordenação de um profissional da área de ciências sociais.

**Anos de Implementação:** 2 anos (permanente)

**Prioridade:** Alta

**Estimativa de Custos:**  
 Ano 1: R\$ 100.000;  
 Ano 2: R\$ 100.000  
 Demais anos: R\$ 40.000

**Horizonte de implementação:** 2017

#### **Instituições Responsáveis e Intervenientes:**

Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Macaé e das Ostras, Membros dos diversos setores do CBH (usuários, poder público, sociedade civil, etc.), associações e entidades locais.

## 18 F4. AMPLIAÇÃO DA COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA

A ampliação da cobrança pelo uso da água integra as ações de governança de recursos hídricos, compondo as ações para facilitar a implementação do Plano.

### 18.1 Justificativa

O estado do Rio de Janeiro inovou em relação à União e às demais Unidades Federadas ao aprovar o instrumento de cobrança pelo uso de água para todo o Estado, de uma só vez, por meio das Leis Estaduais 4.247, de 2003 e 5.234 de 2008, e da Resolução CERH 13 de 2005. O início da cobrança no Estado foi precedido da experiência pioneira na bacia do rio Paraíba do Sul e de extensas discussões no comitê desta bacia, o CEIVAP. A cobrança pelo uso da água foi estendida a todo o estado do Rio de Janeiro, tendo como principais características: a) Critérios e valores iguais aos fixados pelo CEIVAP; b) Condicionamento à efetiva implantação dos comitês de bacia estaduais e à elaboração dos respectivos planos de bacia hidrográfica. Na Região Hidrográfica Macaé e das Ostras houve uma apropriação de mais de 5 milhões de reais de recursos originários da cobrança de 2004 a 2011, sendo que nesse último ano ela atingiu um pouco mais de 1 milhão de reais. Embora possam ser considerados recursos significativos, cabe enfatizar a pequena quantidade de pagantes, por conta de carências ainda existentes no sistema de outorga e fiscalização de usos de água. Por outro lado, os mecanismos e os preços públicos adotados vieram da bacia do Paraíba do Sul, não refletindo a realidade e as demandas de investimento na Região Hidrográfica Macaé e das Ostras. Além disto, encontram-se defasados, sem alterações desde 2004.

### 18.2 Objetivos e Metas

Este Programa objetiva a ampliação da cobrança pelo uso da água por meio da expansão da base de usuários-pagantes, bem como a atualização dos mecanismos e dos preços públicos cobrados, de forma a refletirem as peculiaridades da RH VIII e as suas demandas de investimento.

Como metas propõe-se que durante o Plano de Recursos Hídricos da RH VIII sejam realizados os estudos e discutidos seus resultados com o Comitê e a sociedade, de modo a consolidar uma proposta que possa vir a subsidiar o CBH Macaé e das Ostras nas discussões e deliberações que visem à atualização dos mecanismos de cobrança pelo uso da água, os quais farão parte do próprio plano.

Em sequência é proposto que até o final de 2014 seja ampliada a base de cobrança, pela incorporação de novos usuários ao sistema, via outorga. E que durante 2015 seja aprovada a nova sistemática de cobrança, a ser iniciada em 2016.

### 18.3 Descrição

Este Programa é respaldado pelo Programa C - Cadastro de usuários de água, outorga de direitos de uso vinculada ao alcance gradual de índices de eficiência no uso, e fiscalização, no que se refere às metas desse último de aumento das outorgas intensificação da fiscalização de usos da água na RH VIII. Isto, por um lado, aumentará a base de usuários de água incluídos no sistema de gerenciamento de recursos hídricos, o que provavelmente permitirá um pequeno aumento na arrecadação. Julga-se antecipadamente ser pequeno este aumento de arrecadação por estes usuários a serem incluídos, em grande parte, serem do meio rural, onde usam água para abastecimento doméstico, criação de animais e pequena irrigação. Devido aos coeficientes técnicos adotados pelos mecanismos de cobrança, que aliviam os valores pagos neste meio, muito provavelmente, mesmo ocorrendo aumento expressivo de usuários e volumes de água outorgados, o aumento na arrecadação derivado da cobrança não variará proporcionalmente. Contudo, o Programa busca também atualizar os mecanismos de cobrança adotados, visando alinhá-los às peculiaridades da

RH VIII, e fazer com que sejam aspectos relevantes na engenharia financeira que promoverá a implantação dos programas que serão aprovados no Plano de Recursos Hídricos.

Devendo ser esta atualização dos mecanismos de cobrança pelo uso da água aprovados no Comitê Macaé e das Ostras, antecipa-se a necessidade de certo tempo para análises, avaliações, discussões e deliberações a respeito. Contudo, e talvez atenuando as dificuldades que têm sido constatadas nestas discussões, em outros comitês de bacia hidrográfica, constata-se existir na RH VIII aspectos que facilitam o bom andamento destas negociações. Inicialmente, a relevância do meio industrial na parte baixa da bacia, com demandas crescentes de água. O mesmo ocorre com os usuários de água domésticos, ligados a sistemas públicos de abastecimento. Para estes dois grupos de usuários de água vale a assertiva que “água cara é a água que não se tem”. Ou seja, avaliando de forma oposta, que aumentos de encargos financeiros vinculados aos usos de água seriam justificáveis se resultarem em garantias de suprimento hídrico em quantidades e qualidades desejáveis? Diante disto, entende-se ser viável a proposição de um Pacto das Águas na bacia, pelo qual os usuários de água, especialmente os que foram previamente mencionados, se disporem a aceitar o aumento dos encargos resultantes do uso da água bruta, tendo como garantia a implementação de um sistema de gerenciamento que promova a disponibilização de água nas quantidades e qualidades desejáveis.

Como, já foi antecipado, este processo de discussão deve ser conduzido de maneira organizada, racional, proporcionando amplos esclarecimentos e debates, entende-se que deverá superar o prazo de elaboração do Plano de Recursos Hídricos da RH VIII. Porém, já neste plano houve a análise de alguns mecanismos alternativos de cobrança, iniciando o processo de subsídio às discussões no CBH Macaé e das Ostras, para que em 2016 se possa implementar os novos mecanismos de cobrança e, com eles, mais bem suportar financeiramente a implementação dos programas aprovados no âmbito deste plano.

#### **18.4 Prazo de Execução:**

A primeira fase, de análise de mecanismos alternativos de cobrança está contemplada no PRH-Macaé/Ostras. Dois anos para ampliação da base de usuários de água pagantes, e três anos para implementação dos novos mecanismos de cobrança aprovados pelo CBH Macaé e das Ostras.

Assim, este é um programa com previsão para o curto prazo.

#### **18.5 Estimativa de Custos**

Não oneroso, no que se refere ao programa em si.

#### **18.6 Instituições Responsáveis e Intervenientes:**

Comitê Macaé e das Ostras, Agência de Bacia (Delegatária), INEA.

### PRH-Macaé/Ostras - FICHA RESUMO

#### Programa de Ação F4: Ampliação da cobrança pelo uso da água - CUA

##### Justificativa:

O estado do Rio de Janeiro inovou em relação à União e às demais Unidades Federadas ao aprovar o instrumento de cobrança pelo uso de água para todo o Estado, de uma só vez, por meio das Leis Estaduais 4.247 de 2003 e 5.234 de 2008, e da Resolução CERH 13 de 2005. Na Região Hidrográfica Macaé e das Ostras houve uma apropriação de mais de 5 milhões de reais de recursos originários da cobrança de 2004 a 2011, sendo que nesse último ano ela atingiu um pouco mais de 1 milhão de reais. Embora possam ser considerados recursos significativos, cabe enfatizar a pequena quantidade de pagantes, por conta de carências ainda existentes no sistema de outorga e fiscalização de usos de água. Por outro lado, os mecanismos e os preços públicos adotados vieram da bacia do Paraíba do Sul, não refletindo a realidade e as demandas de investimento na Região Hidrográfica Macaé e das Ostras. Além disto, encontram-se defasados, sem alterações desde 2004.

##### Objetivos e Metas:

Este Programa objetiva a ampliação da cobrança pelo uso da água por meio da expansão da base de usuários-pagantes, bem como a atualização dos mecanismos e dos preços públicos cobrados, de forma a refletirem as peculiaridades da RH VIII e as suas demandas de investimento. Os estudos realizados durante o Plano e a discussão destes com o Comitê e a sociedade, subsidiará o CBH Macaé e das Ostras nas discussões e deliberações que visem à atualização dos mecanismos de cobrança pelo uso da água. Em sequência é proposto que até o final de 2014 seja ampliada a base de cobrança, pela incorporação de novos usuários ao sistema, via outorga. E que durante 2015 seja aprovada a nova sistemática de cobrança, a ser iniciada em 2016.

##### Descrição Sucinta:

Este Programa propõe o aumento da base de usuários de água incluídos no sistema de gerenciamento de recursos hídricos (Cadastro), o que provavelmente permitirá um pequeno aumento na arrecadação. Julga-se antecipadamente ser pequeno este aumento de arrecadação por serem estes usuários a serem incluídos, em grande parte, do meio rural, onde usam água para abastecimento doméstico, criação de animais e irrigação. Devido aos coeficientes técnicos adotados pelos mecanismos de cobrança, que aliviam os valores pagos neste meio, muito provavelmente, mesmo ocorrendo aumento expressivo de usuários e volumes de água outorgados, o aumento na arrecadação derivado da cobrança não variará proporcionalmente. O Programa busca também atualizar os mecanismos de cobrança adotados, visando alinhá-los às peculiaridades da RH VIII. Esta atualização deve ser aprovada no Comitê Macaé e das Ostras, com o necessário tempo para análises, avaliações, discussões e deliberações a respeito. Contudo, e talvez atenuando as dificuldades que têm sido constatadas nestas discussões, em outros comitês de bacia hidrográfica, constata-se existir na RH VIII aspectos que facilitam o bom andamento destas negociações. Inicialmente, a relevância do meio industrial na parte baixa da bacia, com demandas crescentes de água. O mesmo ocorre com os usuários de água domésticos, ligados a sistemas públicos de abastecimento. Para estes dois grupos de usuários de água vale a assertiva que "água cara é a água que não se tem". Ou seja, avaliando de forma oposta, que aumentos de encargos financeiros vinculados aos usos de água seriam justificáveis se resultarem em garantias de suprimento hídrico em quantidades e qualidades desejáveis? Diante disto, entende-se ser viável a proposição de um Pacto das Águas na bacia, pelo qual os usuários de água, especialmente os que foram previamente mencionados, se disporem a aceitar o aumento dos encargos resultantes do uso da água bruta, tendo como garantia a implementação de um sistema de gerenciamento que promova a disponibilização de água nas quantidades e qualidades desejáveis.

**Anos de Implementação:** 5 anos

**Prioridade:** Alta

**Estimativa de Custos:** Não oneroso.

**Horizonte de implementação:** 2017

##### Instituições Responsáveis e Intervenientes:

Comitê Macaé e das Ostras, Agência de Bacia, INEA.

## 19 G. EDUCAÇÃO AMBIENTAL – EA

Trata-se de um programa que almeja desenvolver ações que privilegiem a divulgação e a educação ambiental para os recursos hídricos.

### 19.1 Justificativa:

A política de educação ambiental brasileira baseia-se no Sistema Nacional de Educação Ambiental (SisNEA), que orienta a educação ambiental no país e tem como desafio maior, efetivar-se enquanto política pública reconhecida por lei. Trazendo-se para a realidade da RH VIII, nota-se que comungam perfeitamente do mesmo desafio, ou seja, de estruturar cada vez mais e melhor a EA no estado e, por conseguinte nas bacias hidrográficas em questão, ampliando os públicos-alvo através da implementação de campanhas de mais longo alcance, maior efetividade e durabilidade, bem como de formar multiplicadores das ideias de desenvolvimento sustentável atrelado aos cuidados com os mananciais da bacia.

### Contextualização:

É de amplo conhecimento de todos que a bacia do rio Macaé e das Ostras abriga inúmeras UC's (unidades de conservação), oficialmente instituídas ou não, e que junto a seus respectivos planos de manejo ou outros documentos que regem seu uso, encontram-se diversas ações de educação ambiental já em curso.

Como bons exemplos têm-se o Projeto “Que lixo é esse? - Gerenciamento de Resíduos”, desenvolvido em parceria com a SEMA e a ONG Grupo de Defesa Ecológica Pequena Semente (GDEPS), vinculado à APA do Sana, onde 20% dos resíduos são transformados em jogos pedagógicos, móveis, puff's e brinquedos infantis.

Outro exemplo é o projeto Capitão Minhoca Plantando Mata Atlântica, também vinculado à APA do Sana (GDEPS), com a coleta de sementes, produção de mudas de árvores nativas da Mata Atlântica, e plantio de área desmatadas na foz do Rio Sana e de seus afluentes.

Ainda, recentemente, ocorreu a instalação de um viveiro de mudas e o desenvolvimento do projeto Horto-Escola, onde além da produção de mudas nativas, desenvolve-se a capacitação de mão-de-obra da própria comunidade para suprir demanda dos projetos de reflorestamento.

Cita-se ainda, no tocante à APA do Sana, um dos projetos mais importantes mantidos pelo GDEPS - "Nossa Casa, Nossa Terra". O projeto é responsável pelo monitoramento das cachoeiras, buscando-se a interação direta com o turista através da educação ambiental praticada nos atrativos turísticos. Um grupo selecionado dentro da comunidade foi treinado em primeiros socorros, junto ao Corpo de Bombeiros e hoje é responsável por passar informações sobre o local, controlar o acesso às cachoeiras fazendo cumprir algumas normas de conduta a serem observadas durante a visitação, além de dar segurança aos visitantes em caso de algum acidente.

Da mesma forma, considerando-se a forte modificação trazida pela exploração petrolífera à microrregião de Macaé, a Prefeitura de Macaé em parceria com ONG's, também vem realizando ações de educação ambiental com vistas à proteção dos mananciais da bacia, a exemplo do Projeto Eco-Cidadão, que trabalha com a redução do descarte diário de lixo nas vias centrais da cidade de Macaé. Dentre suas campanhas cita-se: Preservar o Rio Macaé; Ação de Todos; Caminhada da Limpeza; Educação para o Consumo Alimentar; Eco Consumidor; Praias Limpas; Eco Pescador; Catadores de Papel; Selo Verde, entre outras.

Considerando-se um maior espectro, tem-se a intensa atuação do INEA, com seu enfoque na educação ambiental crítica, transformadora e emancipatória, voltada aos mais diversos grupos sociais como escolas, populações tradicionais (pescadores, quilombolas, caiçaras, indígenas etc.), produtores rurais, populações residentes em unidades de conservação e no seu entorno, grupos sociais afetados por empreendimentos potencialmente impactantes,

técnicos e gestores ambientais, entre outros. Nesse ínterim, cita-se a Coleta Seletiva Solidária e a capacitação de catadores, ou ainda o Programa Agenda Água na Escola, desenvolvido pelo INEA com recursos do FECAM e a participação de inúmeros parceiros, entre eles o CBH Macaé e das Ostras, além de diversas entidades locais.

Pode-se citar ainda, no âmbito do Comitê, o Projeto Transição Agroecológica nas Cabeceiras do Rio Macaé, integrando o Plano de Ação CBH Macaé e das Ostras 2012-2014. O contrato nº INEA 17/2013 foi assinado em 12/04/13 e encontra-se em execução pela empresa Verde Musgo Ecologia e Meio Ambiente LTDA, com a interveniência do CBH Macaé e das Ostras, no valor de R\$ 97.443,78 e prazo de vigência de 12 meses.

No alto da bacia do Macaé atua a Oficina Escola As Mãos de Luz, associação localizada em Lumiar (Nova Friburgo) com atuação desde 1997, calcada na filosofia educacional indígena e nas culturas tradicionais. A associação busca alternativas de cultura, educação, arte, lazer e integração social para as comunidades locais e adjacências, valorizando as raízes culturais e as riquezas ambientais da região. Para tanto, desenvolve pesquisas, cursos, vivências, eventos, oficinas, exposições, shows e festas.

Com uma forte atuação também na parte alta da bacia do Macaé, tem-se o Colégio Estadual José Martins da Costa (CEJMC), situado na microbacia hidrográfica do rio São Pedro, subafluente do Rio Macaé em seu alto curso, em São Pedro da Serra/Nova Friburgo. A Associação de Apoio à Escola do CEJMC (AAEJMC) conta com o “Programa de Educação Ambiental: Monitoramento dos Mananciais da Microbacia do Rio São Pedro” - primeiro projeto de Educação Ambiental financiado com recursos da cobrança das águas pelo CBH Macaé/Ostras.

O Programa foi elaborado e encaminhado ao CBH Macaé/Ostras pela AAEJMC e está sendo executado pela ADNET Florestal, em parceria com inúmeras instituições, entre elas: Casa dos Saberes, Centro de Tecnologia e Meio Ambiente do Instituto Politécnico da UERJ, NUPEM-UFRJ, UFRJ - Campus Macaé, IFF-Campus Macaé, Laboratório de Manejo de Bacias Hidrográficas do Instituto de Florestas da UFRRJ (LMBH), GEOFLORA, Instituto Socioambiental de Viçosa, Lumiar Aventura, e Oficina Escola "As Mãos de Luz".

O Programa objetiva a conservação dos recursos hídricos dos mananciais do Rio São Pedro por meio da construção de instrumentos de monitoramento da qualidade socioambiental que propiciem informações capazes de subsidiar o poder público e os cidadãos nos processos de tomada de decisões envolvidos nas políticas públicas participativas que afetam a região, além de efetivar e divulgar a atuação do CBH Macaé/Ostras.

O Programa prevê a instalação, no Espaço de Ciências José Fernando Silva Mello do CEJMC, de um “Laboratório de Águas”, um “Laboratório de Geotecnologias” e um “Laboratório de Linguagens”, fortalecendo a promoção da Educação Ambiental em uma perspectiva transdisciplinar e que forneça instrumentos que possibilitem à comunidade participar da construção e implantação de uma proposta de desenvolvimento sustentável na região, em seus âmbitos ambiental, social, político, econômico e cultural, fortalecendo a cidadania.

Além de todas estas ações acima citadas, também estão sendo incansavelmente discutidas outras inúmeras ideias que vislumbram investimentos na área de EA na bacia do Macaé. Ideias estas que traduzem com fidelidade o estilo peculiar da região, sua relação com o meio ambiente e a importância da educação ambiental para a boa convivência entre unidade de conservação x produtores rurais de agricultura familiar que se consideram tradicionais, e a consequente manutenção da boa cobertura florestal existente. Neste contexto elenca-se ainda as artes e resgate do folclore x Recursos Hídricos – valorização das raízes e a relação com o rio - sensibilização por meio da arte, a exemplo da peça “O Rio Macaé”, apresentada no dia do Meio Ambiente; a Casa dos Saberes, com ações voltadas para os pequenos agricultores familiares e agroecologistas, evidenciando o uso racional de água na irrigação, e por fim, não menos importante, a formação continuada dos professores

da região sobre recursos hídricos, envolvendo a transdisciplinaridade nas escolas públicas da região.

Contudo, com todos estes programas e muitos outros voltados à educação ambiental em desenvolvimento na bacia, observa-se, ainda, a persistência de um quadro de degradação ambiental pontual e a necessidade de uma seleção de ações a serem realizadas, a discussão de metodologias e processos e articulação entre ações para evitar o sombreamento de intervenções.

Isso posto, o Programa de Educação Ambiental proposto no âmbito do PRH Macaé/Ostras assumirá o importante papel de mecanismo apoiador, difusor e multiplicador das práticas de educação ambiental já realizadas na bacia, cujas ações visam ampliar o engajamento da participação social na implementação das políticas públicas de gestão das águas e, sobretudo, no aprimoramento da educação ambiental propriamente dita, levando os processos educativos a populações ainda não beneficiadas com as investidas existentes no momento.

## 19.2 Objetivos e Metas:

O objetivo geral da EA é sensibilizar os atores envolvidos da necessidade de preservar a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos da Bacia e a qualidade de vida de suas populações e fornecer os instrumentos de participação cidadã. Assim, vislumbra-se o apontamento de um caminho progressivo de transformação profundo da realidade da bacia, no sentido de promover práticas sustentáveis na sociedade como um todo.

Os objetivos específicos da EA visam:

- capacitar os membros do CBH na temática de educação ambiental relacionada aos recursos hídricos;
- identificar boas práticas de educação ambiental para recursos hídricos na educação formal e informal na Região Hidrográfica Macaé e das Ostras;
- fortalecer os instrumentos de participação cidadã;
- identificar e unir instituições do poder público e da sociedade civil que se propõem a trabalhar a educação ambiental em recursos hídricos;
- produzir material educativo sobre experiências em EA de recursos hídricos já existentes;
- formar núcleos regionais mediadores entre o CBH e os municípios da bacia;
- criar e fomentar redes municipais para disseminação da educação ambiental em recursos hídricos junto às comunidades;
- suscitar práticas sustentáveis na sociedade da bacia.

As metas do programa EA são assim definidas:

- fortalecimento da CTEA através do aparelhamento em um prazo máximo de um ano;
- estabelecimento de uma lista de prioridades de projetos a serem implementados via Comitê ou INEA ao término do primeiro ano (injeção de verba em algum(ns) dos inúmeros projetos acima citados e/ou naqueles projetos que por ventura venham a surgir no decorrer do primeiro ano);
- realização de eventos anuais de capacitação/disseminação da educação ambiental na comunidade da bacia pelos membros do CBH/CTEA;
- abertura de um edital de apoio a ações de educação ambiental por ano, a partir do segundo ano (contratação);
- editoração e publicação anual de material gráfico educativo sobre boas práticas de educação ambiental, com avaliação, revisão e reedição no final do 2º ano e no final do 4º ano.

## 19.3 Metodologia

A metodologia proposta foi construída em uma perspectiva de longo prazo, com o objetivo final de auxiliar os integrantes do CBH e da CTEA no fortalecimento da sua atuação nas questões da educação ambiental na bacia Macaé/Ostras, aproximando áreas com características similares do ponto de vista ambiental, social e cultural.

Dessa forma, propõe-se o fortalecimento da Câmara Técnica de Educação Ambiental do CBH Macaé/Ostras, a qual é responsável por coordenar, direcionar e acompanhar as atividades de educação ambiental realizadas na bacia.

O apoio efetivo às ações de educação ambiental será formalizado através de editais de fomento a iniciativas dos diferentes atores da bacia e exigirão um processo de monitoramento e avaliação consistente, de forma a permitir a multiplicação da ação no caso de ser efetiva ou seu redirecionamento, caso necessário.

A execução do programa contará com a coordenação da CTEA, sendo composta por especialistas em processos educativos e avaliativos, de forma a discutir e orientar os diferentes atores no sentido de uma maior eficácia e efetividade das ações propostas, com base nos princípios e diretrizes da educomunicação.

Do ponto de vista de um plano de recursos hídricos de bacias hidrográficas atrelado à alcinha da educação ambiental, entende-se que as ações de monitoramento de mananciais e cabeceiras, reflorestamento com plantio de mudas e orientação e engajamento de produtores rurais, em especial os agricultores familiares, são os tópicos de maior relevância e que, portanto, deverão ser alvo de investimentos, posteriormente quando forem priorizadas as ações por parte da CTEA.

## 19.4 Prazo de Execução

O Programa está estruturado para ser desenvolvido por 4 anos. Considera-se de prioridade alta.

## 19.5 Estimativa de Custos

A implementação integral do Programa requer um investimento da ordem de R\$ 2.400.000,00, a ser desembolsado conforme o cronograma de ação exposto abaixo.

Cronograma de Ação	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Total
Fortalecimento da CTEA em um prazo máximo de um ano (aparelhamento da CTEA)	R\$200.000	-	-	-	<b>R\$200.000</b>
Estabelecimento de uma lista de prioridades de projetos a serem implementados via Comitê ou INEA ao término do 1º ano (injeção de verba em algum(ns) dos inúmeros projetos citados e/ou naqueles projetos que por ventura venham a surgir no decorrer do primeiro ano)	R\$80.000	-	-	-	<b>R\$80.000</b>
Realização de eventos anuais de capacitação/disseminação da educação ambiental na comunidade da bacia pelos membros do CBH/CTEA	R\$180.000	R\$180.000	R\$180.000	R\$180.000	<b>R\$720.000</b>
Abertura de um edital de apoio a ações de educação ambiental por ano, a partir do segundo ano (contratação);	R\$175.000	R\$175.000	R\$175.000	R\$175.000	<b>R\$700.000</b>
Editoração e publicação anual de material gráfico educativo sobre boas práticas de educação ambiental, com avaliação, revisão e reedição no final do 2º ano e no final do 4º ano	R\$175.000	R\$175.000	R\$175.000	R\$175.000	<b>R\$700.000</b>
	<b>R\$810.000</b>	<b>R\$530.000</b>	<b>R\$530.000</b>	<b>R\$530.000</b>	<b>R\$2.400.000</b>

## 19.6 Instituições Responsáveis e Intervenientes

- INEA
- SEA
- CBH Macaé/Ostras/CTEA
- Conselhos Municipais de Meio Ambiente
- ONG's de atuação na bacia
- Escolas dos municípios inseridos na bacia
- Prefeituras inseridas na bacia
- Universidades da bacia
  - Centro de Tecnologia e Meio Ambiente do Instituto Politécnico da UERJ
  - NUPEM-UFRJ
  - UFRJ - Campus Macaé
  - Laboratório de Manejo de Bacias Hidrográficas do Instituto de Florestas da UFRRJ (LMBH)
- Casa dos Saberes
- IFF-Campus Macaé
- Instituto Socioambiental de Viçosa
- Instituto Ambiental Serra Mar
- APP AC Tororó Sana
- Lumiar Aventura
- Colégio Estadual José Martins da Costa - CEJMC
- Oficina Escola "As Mãos de Luz"
- Adnet Florestal
- GEOFLORA
- PETROBRAS
- CEDAE
- Polícia Militar
- SEBRAE
- FIRJAN
- Outras associações e entidades locais

## PRH-Macaé/Ostras - FICHA RESUMO

### Programa de Ação G: Educação Ambiental - EA

#### Justificativa:

Trata-se de um programa estratégico inserido na Ação G: Educação Ambiental. A política de educação ambiental brasileira baseia-se no Sistema Nacional de Educação Ambiental (SisNEA), que orienta a educação ambiental no país e tem como desafio maior, efetivar-se enquanto política pública reconhecida por lei. Trazendo-se para a realidade da Região Hidrográfica VIII, nota-se que comungam perfeitamente do mesmo desafio, ou seja, de estruturar cada vez mais e melhor a EA no estado e, por conseguinte nas bacias hidrografias em questão, ampliando os públicos-alvo através da implementação de campanhas de mais longo alcance, maior efetividade e durabilidade, bem como de formar multiplicadores das ideias de desenvolvimento sustentável atrelado aos cuidados com os mananciais da bacia.

O Programa de Educação Ambiental proposto no âmbito do PRH Macaé/Ostras assumirá o importante papel de mecanismo apoiador, difusor e multiplicador das práticas de educação ambiental já realizadas na bacia, cujas ações visam ampliar o engajamento da participação social na implementação das políticas públicas de gestão das águas e, sobretudo, no aprimoramento da educação ambiental propriamente dita, levando os processos educativos a populações ainda não beneficiadas com as investidas existentes no momento.

#### Objetivos:

O objetivo geral da EA é sensibilizar os atores envolvidos da necessidade de preservar a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos da Bacia e a qualidade de vida de suas populações e fornecer os instrumentos de participação cidadã. Assim, vislumbra-se o apontamento de um caminho progressivo de transformação profundo da realidade da bacia, no sentido de promover práticas sustentáveis na sociedade como um todo.

Os objetivos específicos da EA visam: capacitar os membros do CBH na temática de educação ambiental relacionada aos recursos hídricos; identificar boas práticas de educação ambiental para recursos hídricos na educação formal e informal na Região Hidrográfica Macaé e das Ostras; fortalecer os instrumentos de participação cidadã; identificar e unir instituições do poder público e da sociedade civil que se propõem a trabalhar a educação ambiental em recursos hídricos; produzir material educativo sobre experiências em EA de recursos hídricos já existentes; formar núcleos regionais mediadores entre o CBH e os municípios da bacia; criar e fomentar redes municipais para disseminação da educação ambiental em recursos hídricos junto às comunidades; suscitar práticas sustentáveis na sociedade da bacia.

#### Descrição Sucinta:

Para que sejam alcançados os objetivos do Programas de Educação Ambiental, estão propostas ações de: fortalecimento da CTEA através do aparelhamento em um prazo máximo de um ano; priorização de projetos a serem implementados via Comitê ou INEA ao término do primeiro ano (injeção de verba em algum(ns) dos inúmeros projetos acima citados e/ou naqueles projetos que por ventura venham a surgir no decorrer do primeiro ano); realização de eventos anuais de capacitação/disseminação da educação ambiental na comunidade da bacia pelos membros do CBH/CTEA; abertura de um edital de apoio a ações de educação ambiental por ano, a partir do segundo ano (contratação); editoração e publicação anual de material gráfico educativo sobre boas práticas de educação ambiental, com avaliação, revisão e reedição no final do 2º ano e no final do 4º ano.

**Anos de Implementação:** 4 anos

**Prioridade:** Alta

**Estimativa de Custos:**  
Ano 1: R\$ 810.000  
Ano 2 a 4: R\$ 530.000

**Horizonte de implementação:** 2017

**Instituições Responsáveis e Intervenientes:** CBH Macaé/Ostras/CTEA INEA; ONGs de atuação na bacia, Escolas dos municípios inseridos na bacia, Prefeituras inseridas na bacia, Universidades da bacia, Casa dos Saberes, outras associações e entidades locais, como representações dos usuários, etc..

## 20 H1. PROPOSTA DE INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS VISANDO AO CONTROLE DE CHEIAS

As cheias na bacia do rio Macaé afetam grandes extensões de áreas da planície adjacente ao rio e seus afluentes na sua porção inferior. Do ponto de vista das inundações na área urbana de Macaé este processo de inundação das planícies localizadas a montante é benéfico, pois atenua os picos das vazões antes de sua chegada ao trecho final do rio, onde existe a área urbana.

Idealmente, os impactos das enchentes do rio Macaé deveriam ser evitados pela não ocupação urbana das áreas baixas naturalmente inundáveis. Esta seria, sem dúvida, a alternativa mais barata para evitar os prejuízos com as inundações. Entretanto, em alguns casos, estas áreas já se encontram ocupadas. Neste caso, os prejuízos poderiam ser minimizados usando medidas estruturais, como diques e pôlderes, ou utilizando medidas não estruturais, como o sistema de alerta de cheias. Também pode ser cogitada a desapropriação das áreas ocupadas ou a transferência de seus moradores para outras localidades mais adequadas, algo que é complexo e com impactos sociais, mas que pode ser economicamente mais eficiente.

Para evitar as cheias nestas áreas já ocupadas podem ser consideradas algumas alternativas de controle. No trabalho da FGV (2004) foram sugeridas as alternativas de dragagem do leito do rio; construção de reservatório de controle de cheias; e formação de pôlder com drenagem interna por bombeamento.

A alternativa considerada mais efetiva no estudo da FGV foi a construção de um reservatório no rio Macaé, a montante do local conhecido como Ponte do Baião. Entretanto, no mesmo estudo foi afirmada a necessidade de avaliar a possibilidade de construção de um segundo reservatório no rio São Pedro.

No presente plano de recursos hídricos foi considerada a possível construção de um reservatório no rio São Pedro, e foi simulada a atenuação de uma cheia de projeto neste reservatório (ver relatório sobre cheias).

### 20.1 Medidas de Controle de Cheias Estruturais Identificadas em Estudos Anteriores

Um estudo de cheias realizado há quase 10 anos (FGV, 2004) identificou os principais problemas de enchentes na cidade de Macaé e analisou algumas alternativas para o seu controle: a dragagem do leito no trecho final do rio; a construção de diques em torno das áreas baixas habitadas, formando um pôlder; e a construção de uma barragem, com a formação de um reservatório de controle de cheias.

Cada uma destas alternativas foi analisada através de modelagem matemática, utilizando um modelo capaz de representar o escoamento no rio e o processo de inundação das planícies marginais, denominado Modelo de Células (Miguez e Mascarenhas, 1999). Este modelo, utilizado no estudo da FGV, foi aplicado considerando o trecho do rio Macaé desde a Ponte do Baião até a foz, incluindo ainda um trecho do rio São Pedro, a montante da confluência deste com o rio Macaé.

O objetivo da sua aplicação foi a obtenção dos níveis da água junto à zona urbana em diferentes cenários hidrológicos e em diferentes cenários de intervenção, incluindo a dragagem, o reservatório de controle de cheias e o pôlder.

#### 20.1.1 Dragagem

O estudo da FGV analisou o efeito da dragagem do trecho final do rio Macaé, entre a foz e a confluência com o canal Jurumirim, numa extensão de 4.630 metros. Considerou-se que a dragagem seria executada aprofundando o leito até a cota -4,0 metros em todo este trecho.

As simulações realizadas indicaram que o efeito da dragagem neste trecho do rio é bastante localizado, mas poderia reduzir os níveis de cheia em cerca de 20 cm, junto a algumas regiões atingidas pelas mesmas.

### 20.1.2 Pôlder

No estudo foram também analisadas alternativas para controle da macrodrenagem do pôlder Nova Malvinas. Esta alternativa de controle não tem efeito direto sobre os níveis de cheia do rio Macaé. Segundo o estudo, o pôlder de Nova Malvinas, dotado de um sistema de drenagem com bombeamento e, desejavelmente, com áreas de reservação de água interna, teria bons resultados no controle de cheias locais.

### 20.1.3 Reservatório de Controle de Cheias

O estudo da FGV analisou também o efeito de um reservatório de contenção de cheias a ser construído no rio Macaé, cerca de 6 km a montante da Ponte do Baião. Este reservatório teria uma área inundada máxima de cerca de 8,4 km<sup>2</sup>, atingindo um volume máximo de 88 milhões de m<sup>3</sup>. A barragem seria provida de um vertedouro de 80 metros de comprimento, cuja soleira estaria na cota 25 m. Também seria provida de um descarregador de fundo.

O Quadro 20.1 apresenta a relação entre cota, área inundada e volume do reservatório proposto.

Quadro 20.1: Relação cota, área, volume do reservatório de contenção de cheias (FGV, 2004).

Cota (m)	Área (km <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )
18	0	0
19	6,96	2,32
20	7,76	9,67
30	8,38	88,02

De acordo com FGV (2004) este reservatório seria capaz de atenuar a vazão máxima no local da barragem de 297 para 47,6 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, no caso da cheia de 20 anos de tempo de retorno. No caso da cheia de 50 anos de tempo de retorno a atenuação seria de 397 para 163 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Entretanto, na cidade de Macaé, a redução na vazão no caso do evento com 20 anos de tempo de retorno levaria a uma redução de apenas 36 cm no nível máximo da água (FGV, 2004). Não há resultados em termos de redução de nível para o evento de 50 anos de tempo de retorno, mas é possível que o benefício seja ainda menor, em função das características da bacia.

Além disso, o estudo alerta para o fato que o reservatório não teria capacidade de atenuar as cheias oriundas de outros afluentes do rio Macaé, em especial as cheias do rio São Pedro, cuja confluência com o rio Macaé encontra-se a jusante do local proposto para a barragem. Como recomendação, propôs um estudo de implantação de uma barragem no rio São Pedro, para atuar em conjunto com a barragem do rio Macaé.

### 20.1.4 Outras Considerações sobre o Estudo de Cheias da FGV (2004)

Além dos aspectos descritos até aqui, o estudo da FGV apresenta outras conclusões importantes sobre o comportamento das cheias no trecho inferior do rio Macaé. De acordo com ele, a combinação ideal de medidas de controle seria a dragagem do trecho final do rio Macaé com a construção do reservatório de controle de cheias. Porém, mesmo com estas intervenções, algumas áreas não seriam relevantemente beneficiadas, como é o caso daquelas próximas ao canal Virgem Santa.

O estudo também chamou atenção para os problemas de drenagem nas áreas protegidas por diques, onde seria necessário prever no ordenamento territorial urbano áreas de reservação de água durante as chuvas intensas localizadas. Este ordenamento territorial urbano também seria importante para impedir que áreas de baixada, passíveis de inundação frequente, sejam ocupadas.

Um aspecto importante do estudo é que diques em áreas rurais, ao longo do rio Macaé e de seus afluentes, a montante da cidade de Macaé, provocarão um aumento nos níveis de alagamento da cidade de Macaé e, por este motivo, sua construção deve ser evitada.

### 20.1.5 Reservatório de Controle de Cheias no Rio São Pedro

A possibilidade de construção de um reservatório de controle de cheias no rio São Pedro foi avaliada, de forma preliminar, no estudo sobre cheias, que faz parte do presente plano de recursos hídricos. Para isto procurou-se identificar, utilizando mapas e imagens de satélite, um local ao longo do rio São Pedro que reunisse as seguintes características: grande área de drenagem; vale estreito; pouca ocupação humana na possível área alagada.

Não foi encontrado nenhum local adequado, que reunisse ao mesmo tempo estas três características. Entretanto, foi possível analisar um local cerca de 3 km a montante da BR101 e pouco menos de 7 km a montante da confluência com o rio Macaé. A área de drenagem neste local é de, aproximadamente, 313 km<sup>2</sup>, e a ocupação é com a agropecuária. Porém, o vale é relativamente aberto, exigindo a construção de uma barragem de comprimento considerável (cerca de 2 km), o que aumentaria seu custo.

Utilizando como referência o MDE do SRTM, a área inundada foi estimada, preliminarmente, em cerca de 10 km<sup>2</sup> e o volume máximo para a cota 15 metros foi estimado em aproximadamente 30 milhões de m<sup>3</sup>.

No estudo de cheias foi demonstrado que é razoável aprofundar a análise sobre a possível construção de um reservatório de contenção de cheias no rio São Pedro. Para isto, seriam necessários dados topográficos mais detalhados. O local identificado não apresenta ocupação intensa, embora exija a construção de uma barragem de grande comprimento, que pode encarecer a obra.

Entretanto, a demonstração da capacidade do reservatório de reduzir as vazões de pico não significa que serão reduzidos os níveis máximos de cheia no rio Macaé, junto à cidade de Macaé, caso esta alternativa de controle seja adotada. Os trechos inundáveis mais críticos encontram-se muito próximos à foz, e o real comportamento das cheias depende das marés, conforme demonstrado por Amaral (2003), além dos processos de inundação da planície, que não foram avaliados neste estudo.

## 20.2 Considerações Finais

A inundação da planície adjacente ao rio Macaé e seus afluentes é natural e contribui para a redução das vazões máximas no trecho final do rio. Os impactos das inundações ocorrem porque existem ocupações de natureza urbana em áreas naturalmente inundáveis.

Alguns estudos anteriores sugeriram medidas estruturais para o controle de cheias. Entre as medidas citadas estão reservatórios de controle de cheias, diques e dragagem.

Estudos anteriores identificaram como alternativas de controle a construção de reservatórios, a dragagem e a construção de pôlderes. Foi avaliada, de forma extremamente preliminar, num estudo de cheias anexo a este plano de recursos hídricos, a possibilidade de construção de um segundo reservatório de controle de cheias no rio São Pedro. O local identificado permitiria reduzir a contribuição deste afluente do rio Macaé na formação das cheias a jusante. Entretanto a barragem seria relativamente cara, devido às características do vale.

A real eficácia dos reservatórios de controle de cheias na bacia do rio Macaé deve ser questionada. O estudo da FGV (2004) mostra que o benefício da construção do reservatório da Ponte do Baião, em termos de redução do nível da cheia, é de apenas 36 cm. Esta redução de nível é pequena frente aos custos da construção de uma barragem, e frente à incerteza nos dados utilizados.

As medidas estruturais apontadas não deveriam ser executadas sem um aprofundamento anterior dos estudos de alternativas. Este aprofundamento deveria iniciar, entretanto, por um levantamento topográfico mais detalhado do rio e da área inundável. Os estudos de medidas estruturais de controle de cheias realizados até agora foram baseados em dados de qualidade relativamente baixa, como as cartas em escala 1:50.000 do IBGE e o Modelo Digital de Elevação do SRTM. Estes estudos deveriam ser repetidos, porém com levantamentos detalhados, com precisão da ordem de 1 cm na vertical e resolução espacial da ordem de 1 m, de todo o trecho do rio Macaé e do Rio São Pedro e da planície adjacente, desde os pontos indicados para a construção dos reservatórios até a foz.

Após um levantamento mais detalhado da topografia, as alternativas de controle estrutural deveriam voltar a ser avaliadas, utilizando metodologias de simulação hidrodinâmica em rios com grandes planícies de inundação, como é o caso do modelo de Miguez e Mascarenhas (1999), utilizado por FGV (2004), e do modelo de Paz, Collischonn e Tucci (2010).

Idealmente, o impacto das cheias deveria ser combatido através de um ordenamento territorial, evitando a ocupação de áreas naturalmente inundáveis. Em bairros já consolidados poderia ser adotada a solução de proteção com diques, formando pôlderes, que deveriam ter um sistema de drenagem por bombeamento e áreas de reserva temporária da água da drenagem local. Ou ainda, ser cogitada a desapropriação ou transferência de moradores.

Devido às características do rio Macaé, que apresenta leito arenoso, e que foi retificado com uma largura da calha maior do que sua largura natural, a dragagem de manutenção do leito deve ser realizada periodicamente. Sem esta manutenção o rio deverá formar bancos de areia no fundo e poderá erodir as margens, voltando aos poucos à forma meandrante original, agravando os impactos das cheias neste tramo.

## 20.3 Custos Envolvidos

A solução preconizada pelo Plano de Bacia é a da complementação dos projetos anteriores, com a seleção técnica, econômica e ambiental da alternativa estrutural que melhor proteja as áreas inundáveis da cidade de Macaé, mas estendendo o estudo para as bacias da lagoa de Imboacica, que tem controle artificial de nível, e do Rio das Ostras. As prefeituras municipais devem participar fornecendo os cadastros topográficos e o nivelamento das áreas inundadas em eventos anteriores.

Os custos estimados relacionam-se com estudos de viabilidade, com projetos básicos e executivos e estudos de impacto ambiental, considerando-se o conjunto pôlderes, duas barragens de laminação (Ponte do Baião e rio São Pedro), dragagem até a cota -4,0 m do rio Macaé e cota a definir do rio das Ostras e projeto da estrutura de controle de níveis da lagoa de Imboacica e sua lógica de operação.

O projeto da barragem da Ponte do Baião, incluindo EIA/RIMA e estudo de viabilidade foi estimado em R\$ 9 milhões, valor que também deve ser considerado para a barragem do rio São Pedro. O sistema de pôlderes é estimado em R\$ 3 milhões. O projeto de dragagem, incluindo EIA/RIMA, é estimado em R\$ 3 milhões.

O estudo de cotejo entre as alternativas, com avaliação sinérgica e isolada de cada alternativa, é estimado em R\$ 1.600.000,00, com prazo de execução de doze meses após a conclusão de todos os estudos anteriores. Assim, com um conjunto completo de estudos com grau de detalhamento compatível, seriam necessários R\$ 25,6 milhões para os estudos.

A alternativa de estudos preliminares, como Avaliação Ambiental Estratégica e Avaliação de Viabilidade com base em anteprojetos pode ser considerada. Neste caso, os valores estimados são R\$ 400 mil para cada estudo (2 barragens, 1 pôlder e 1 dragagem), mais o estudo de cotejo entre as alternativas, estimado em R\$ 500 mil, totalizando R\$ 1.900.000,00.

Em resumo, os custos previstos, em duas alternativas de detalhamento, são:

- Conjunto completo de estudos com grau de detalhamento compatível: R\$ 25.600.000;
- Conjunto básico, com estudos preliminares, tendo por base anteprojetos: R\$ 1.900.000.

## 20.4 Medidas de Controle de Cheias para Rio das Ostras

Com relação ao controle de cheias na bacia do rio das Ostras, o INEA lançou a Tomada de Preço 06/2013, cujo objeto é a prestação de serviços de “Estudos e Projetos de Macrodrenagem para Mitigação de Enchentes no Município de Rio das Ostras”. O TR prevê a identificação dos principais problemas e possíveis soluções e deverá ser elaborado em conformidade com os elementos do programa de drenagem sustentável do Ministério das Cidades. O edital prevê um valor global máximo de R\$ 1.109.559,03 (um milhão cento e nove mil quinhentos e cinquenta e nove reais e três centavos).

Desta forma, recomenda-se que o CBH-Macaé/Ostras acompanhe a execução dos estudos, contribuindo e protagonizando as discussões com a sociedade sobre as possíveis soluções. Posteriormente, na revisão do PRH-Macaé/Ostras, e função dos resultados do estudo, poderá ser incorporada alguma ação ou projeto proposto no estudo que será licitado.

**PRH-Macaé/Ostras - FICHA RESUMO**
**Programa de Ação H1:**

Proposta de intervenções estruturais visando ao controle de cheias - ECC

**Justificativa:**

O problema dos eventos de cheias na região hidrográfica dos rios Macaé e das Ostras do Estado do Rio de Janeiro é histórico e conhecido em função das repercussões desastrosas que são verificadas na região há anos. Para exemplificar, no período de 2000 a 2009, a Defesa Civil registrou 7 casos envolvendo eventos extremos que resultaram em alagamentos, enchentes e enxurradas.

Em 2004, na fase do Plano Preliminar de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Macaé, foi elaborado estudo de cheias na bacia do rio Macaé, que contemplou a consolidação do estudo de cheias, com identificação e pré-dimensionamento das medidas estruturais e não estruturais de redução e controle das enchentes, e a avaliação das áreas urbanas sob risco de inundação.

**Objetivos:** avaliar as diferentes alternativas de intervenções estruturais para controle de cheias, de forma a obter o conjunto de obras com viabilidade técnica, econômica e ambiental capaz de solucionar/atenuar os problemas de cheias verificados periodicamente na Bacia. Como meta, desenvolver ao final do plano de bacia o TR dos estudos, prevendo a participação social, na definição da solução.

**Descrição Sucinta:** Estudo e detalhamento das alternativas estruturais: reservatório no rio Macaé, a montante do local conhecido como Ponte do Baião; reservatório do rio São Pedro; e formação de polder com drenagem interna por bombeamento.

As alternativas de intervenções estruturais propostas deverão ainda ser objeto de estudo de viabilidade econômica e ambiental, de forma que, em conjunto com a sociedade local, seja selecionado o conjunto de obras mais eficiente para o controle de cheias. Para o conjunto de obras definido deverão ser elaborados os detalhamentos dos projetos e realizados os estudos ambientais necessários para o seu licenciamento, compreendendo:

- Estudo e seleção de alternativas de estruturas de contenção de cheias, como: reservatórios, pôlderes, dragagem;
- Levantamentos de campo (dados topográficos, cartográficos, geotécnicos e ambientais);
- Levantamentos topográficos de campo e estudos hidrológicos, complementação revisão e consolidação do projeto básico de engenharia da Barragem da Ponte do Baião;
- Inventário de locais de barramento e simulação da capacidade de amortecimento dos reservatórios na bacia do rio São Pedro;
- Levantamentos de campo e projeto da barragem no rio São Pedro, se indicada nos estudos de viabilidade;
- Estudos ambientais para licenciamento das obras.

Com relação ao controle de cheias na bacia do rio das Ostras, o INEA lançou a Tomada de Preço 06/2013, cujo objeto é a prestação de serviços de “Estudos e Projetos de Macrodrenagem para Mitigação de Enchentes no Município de Rio das Ostras”. O TR prevê a identificação dos principais problemas e possíveis soluções, e deverá ser elaborado em conformidade com os elementos do programa de drenagem sustentável do Ministério das Cidades. O edital prevê um valor global máximo de R\$ 1.109.559,03 (um milhão cento e nove mil quinhentos e cinquenta e nove reais e três centavos).

**Anos de implementação/operação:** 2 anos

**Prioridade:** Alta

**Estimativa de Custos:** Diversas alternativas

**Horizonte de implementação:** 2022

**Instituições Responsáveis e Intervenientes:**

CBH, INEA, Prefeituras Municipais

## 20 H2. PROPOSTA DE INTERVENÇÕES NÃO ESTRUTURAIS VISANDO À MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS DAS CHEIAS

As cheias na bacia do rio Macaé afetam grandes extensões de áreas da planície adjacente ao rio e seus afluentes na sua porção inferior. Do ponto de vista das inundações na área urbana de Macaé este processo de inundação das planícies localizadas a montante é benéfico, pois atenua os picos das vazões antes de sua chegada ao trecho final do rio, onde existe a área urbana.

As inundações na cidade de Macaé podem ser combatidas com medidas estruturais e não estruturais. As medidas estruturais não garantem uma proteção completa. Normalmente estas medidas são projetadas considerando uma probabilidade de falha. Na maior parte das vezes a proteção completa por medidas estruturais é física e economicamente inviável. Além disso, a medida estrutural pode criar uma falsa sensação de segurança, estimulando a ocupação de áreas naturalmente inundáveis, aumentando ainda mais os prejuízos no caso de uma falha das medidas estruturais (Tucci, 1993).

As medidas não estruturais podem reduzir os potenciais prejuízos durante uma cheia, e, em geral, tem um custo menor do que as medidas estruturais (Tucci, 1993).

É possível dividir as medidas não estruturais em três tipos: 1) Regulamentação do uso da terra; 2) Construção à prova de enchentes; 3) Sistemas de previsão e alerta.

### 20.1 Regulamentação do Uso da Terra

A melhor forma de combater os impactos das enchentes do rio Macaé seria a não ocupação urbana das áreas baixas naturalmente inundáveis. Esta seria, sem dúvida, a alternativa mais barata para evitar os prejuízos com as inundações.

Esta regulamentação seria elaborada de acordo com as seguintes etapas: 1) Determinação dos níveis da água máximos para diferentes locais e diferentes probabilidades de ocorrência; 2) Mapeamento das áreas inundáveis; 3) Zoneamento das áreas de inundação.

O Zoneamento é a definição de regras para a ocupação das áreas de maior risco de inundação, visando à minimização futura das perdas materiais e humanas durante as grandes cheias. O zoneamento deve constar no plano diretor de desenvolvimento urbano do município, e deverá incluir restrições e proibições do uso, do parcelamento e da edificação em áreas impróprias, de forma a preservar a segurança e a saúde pública (Tucci, 1993).

Tipicamente, o zoneamento divide a área passível de inundação em zonas de alta, média ou baixa probabilidade de inundação, e aplica restrições altas, médias e baixas, respectivamente, para a ocupação de cada uma das zonas.

A zona de alta probabilidade de inundação é uma zona de restrição absoluta à construção de estruturas. Esta área normalmente é ocupada por parques, áreas de prática de esportes, ciclovias e passeios. A zona de alta probabilidade pode ser definida como a área inundável durante as cheias com tempo de retorno da ordem de 25 ou 50 anos (Tucci, 1993).

A zona de média probabilidade pode ser ocupada por estacionamentos, estradas, pontes, e habitações de mais de um piso, em que o piso superior deverá estar num nível superior ao das cheias de baixa probabilidade. A zona de média probabilidade é a zona que é inundada por cheias com tempo de retorno de 25 ou 50 até 100 anos (Tucci, 1993).

A zona de baixa probabilidade pode ser ocupada, desde que a população seja orientada a respeito dos riscos. Idealmente também devem ser adotadas construções de dois pisos, onde o piso superior possa ser utilizado durante os períodos críticos. A zona de baixo risco pode ser definida como a zona que é inundada por cheias com tempo de retorno superior a 100 anos (Tucci, 1993).

As obras públicas, como escolas, hospitais e prédios administrativos não devem ser construídas em nenhuma das zonas.

As sub-habitações, como favelas, podem ter sua transferência negociada para áreas mais seguras. Estas transferências devem ser acompanhadas por uma destinação final imediata, com áreas de lazer, parques ou outros usos que evitem que a área venha a ser ocupada novamente.

## 20.2 Construção à Prova de Enchentes

As medidas estruturais que podem ser adotadas diretamente nas construções incluem a instalação de vedação temporária nas aberturas das estruturas; a elevação de estruturas existentes; a construção de novas estruturas sobre pilotis; a construção de pequenas paredes ou diques circundando a estrutura; a relocação ou proteção de artigos que podem ser danificados dentro das estruturas existentes.

## 20.3 Sistema de Previsão e Alerta

Uma medida não estrutural já adotada no caso específico da bacia do rio Macaé é o Sistema de Alerta de Cheias. O Sistema de Alerta de Cheias do INEA tem o objetivo de informar sobre a possibilidade de inundações graduais que possam causar perdas materiais e humanas, em apoio à Defesa Civil.

O Sistema de Alerta de Cheias conta com um grande número de estações telemétricas que enviam dados automaticamente a intervalos de tempo definidos previamente. As variáveis monitoradas são a precipitação e o nível da água dos rios. Estes dados são recebidos em um Centro de Controle Operacional (CCO), do INEA, onde técnicos acompanham as condições hidrológicas observadas nas estações 24 horas por dia e 7 dias por semana. Além disso, os técnicos também acompanham as previsões meteorológicas, e quando há possibilidade de transbordamento de rios são encaminhados alertas para agentes da Defesa Civil.

O Sistema de Alerta de Cheias abrange todo o Estado do Rio de Janeiro. Na região de Macaé, existem onze estações telemétricas com monitoramento em tempo real, enviando dados a cada 15 minutos

O sistema de alerta de cheias pode ser aprimorado com a inclusão de métodos e modelos de previsão de cheias.

## 20.4 Custos Envolvidos

Os custos referentes a este programa resumem-se à elaboração da regulamentação do uso da terra, que inclui a etapa de zoneamento. Considerou-se que a nova base cartográfica da bacia, na escala 1:25.000, é suficiente para o zoneamento das zonas rurais, sendo necessária a complementação da topografia na zona urbana. Essa deve vir dos dois municípios envolvidos, Macaé e Rio das Ostras, bem como a identificação dos prédios existentes nas áreas de influência das cheias.

Para a modelagem das cheias e elaboração do zoneamento, deve ser contratada um equipe especializada, que será responsável pela realização de estudos hidrológicos, calibração de modelo de escoamento considerando a influência da maré e definição das áreas inundadas para diferentes tempos de retorno. Este estudo pode ser realizado em 12 meses, a um custo estimado de R\$720.000,00.

### PRH-Macaé/Ostras - FICHA RESUMO

**Programa H2:** Proposta de intervenções não estruturais visando à mitigação dos impactos das cheias - NECC

**Justificativa:**

As cheias na bacia do rio Macaé afetam grandes extensões da planície adjacente ao rio e seus afluentes na sua porção inferior. Este processo de inundação das planícies localizadas a montante da área urbana de Macaé é benéfico, pois atenua os picos das vazões antes de sua chegada ao trecho final do rio.

As intervenções para combater os efeitos das inundações na cidade de Macaé podem ser estruturais e não estruturais. As medidas estruturais não garantem uma proteção completa. Normalmente estas medidas são projetadas considerando uma probabilidade de falha. As medidas não estruturais podem reduzir os potenciais prejuízos durante uma cheia, e, em geral, tem um custo menor do que as medidas estruturais (Tucci, 1993), por isto propõe-se este programa, que deverá atuar de forma complementar ao de medidas estruturais.

**Objetivos e Metas:** estudar alternativas de intervenções não estruturais, que visem ao controle e à mitigação dos danos de cheias

**Descrição Sucinta:**

É possível dividir as medidas não estruturais em três tipos: 1) Regulamentação do uso da terra; 2) Construção à prova de enchentes; e 3) Sistemas de previsão e alerta, como segue.

Regulamentação do Uso da Terra

A melhor forma de combater os impactos das enchentes do rio Macaé seria a não ocupação urbana das áreas baixas naturalmente inundáveis. Esta seria a alternativa mais barata para evitar os prejuízos com as inundações. Para tanto é necessário determinar os níveis de água máximos, mapear as áreas inundáveis e realizar o zoneamento dessas. O zoneamento divide a área passível de inundação em zonas de alta, média ou baixa probabilidade de inundação, e aplica restrições altas, médias e baixas, respectivamente, para a ocupação de cada uma das zonas. As obras públicas, como escolas, hospitais e prédios administrativos não devem ser construídas em nenhuma das zonas. As sub-habitações como favelas, podem ter sua transferência negociada para áreas mais seguras. Estas transferências devem ser acompanhadas por uma destinação final imediata, com áreas de lazer, parques ou outros usos que evitem que a área venha a ser ocupada novamente.

Construção à Prova de Enchentes

As medidas que podem ser adotadas nas construções incluem a instalação de vedação temporária nas aberturas; a elevação de estruturas existentes; a construção sobre pilotis; a construção de pequenas paredes ou diques circundando a estrutura; a relocação ou proteção de artigos que podem ser danificados dentro das estruturas existentes.

Sistema de Previsão e Alerta

Essa medida já é adotada na bacia do rio Macaé. O Sistema de Alerta de Cheias do INEA objetiva informar sobre a possibilidade de inundações que possam causar perdas materiais e humanas, em apoio à Defesa Civil. O Sistema conta com um grande número de estações telemétricas que enviam dados automaticamente a cada 15 minutos. As variáveis monitoradas são a precipitação e o nível da água dos rios. Os técnicos recebem e acompanham os dados continuamente, além de acompanharem as previsões meteorológicas. Quando necessário, alertam a Defesa Civil. O sistema de alerta de cheias pode ser aprimorado com a inclusão de métodos e modelos de previsão de cheias.

<b>Anos de Implementação:</b> 1 ano	<b>Prioridade:</b> Alta
<b>Estimativa de Custos:</b> R\$ 720.000,00	<b>Horizonte de implementação:</b> 2022

**Instituições Responsáveis e Intervenientes:**

CBH, INEA, Prefeituras Municipais.

## 22 11. RESGATE E INCENTIVO AOS MODOS DE VIDA E PRÁTICAS DE MANEJO DAS POPULAÇÕES TRADICIONAIS – PT

Os conceitos e as visões sobre populações tradicionais vêm sofrendo alterações positivas nos últimos anos, dada a importância percebida que estas têm sobre a conservação de alguns ambientes, bem como o risco de degradação destes mesmos ambientes caso as populações alterem precariamente seus modos de vida ou de produção. Este reconhecimento do papel destas populações ainda é parcial e insuficiente, dado ao dinamismo destas e sua natural diversidade.

Na RH VIII, as populações tradicionais podem ser divididas em dois grupos principais, os agricultores familiares da parte alta, mais facilmente identificáveis, e pescadores tradicionais do baixo Macaé e baixo Ostras, cuja compreensão é muito dificultada pela intensa alteração da região portuária de Macaé pela expansão do setor petrolífero, pela exploração turística das áreas litorâneas ou pelo crescimento desordenado da conurbação Macaé - Rio das Ostras.

Um conceito de população tradicional que é adequado ao presente programa é o que estas são populações capazes de utilizar e ao mesmo tempo conservar os recursos naturais que utilizam, por disporem de um enorme acervo de conhecimentos ecológicos, codificados em seus ritos, costumes sociais e práticas de produção, capazes de prover o fornecimento dos bens necessários para seu sustento e preservação da própria população. Assim, populações tradicionais não são populações atrasadas ou refratárias à modernização ou a progresso, mas que têm uma visão mais conservacionista do ambiente.

Apesar da ainda incipiente base científica nacional, já não é absurda a ideia de que a presença dessas populações em áreas que hoje são unidades de conservação foi o que evitou a sua ocupação por outros grupos exógenos, que poderiam ter levado à sua devastação pela ausência deste acervo de conhecimentos sobre esses ambientes.

Por este conceito também se pretende distinguir essas populações de outros grupos ou indivíduos que poderiam ser erroneamente denominados de populações tradicionais, apenas por relações de espaço geográfico ou tamanho de propriedade produtiva, quando muitas vezes praticam processos produtivos não conservacionistas em pequenas áreas, sem a preservação de valores, de tradições e de cultura. Populações tradicionais são dinâmicas, estão em constante mudança, influenciadas pelas alterações que ocorrem na região e que chegam até elas. Esta constante mudança não descaracteriza o seu caráter tradicional, que é reafirmado pela manutenção de valores culturais que evidenciam a sua característica essencial que é a de conservação do meio ambiente.

O reconhecimento da importância das populações tradicionais na gestão ambiental de uma região como a RH VIII deve estar evidenciado em posturas claras frente a elas. Primeiro, deve estar claro para todos os envolvidos no programa que ser uma população tradicional é basicamente uma opção de estilo de vida e não um determinismo. Segundo, essas populações apresentam naturalmente um baixo nível de consumo, podendo assumir um sistema econômico próprio, que não podem ser confundido como uma posição *marginalizada* ou justificadora de um processo de exclusão das decisões da gestão do território.

### 22.1 Justificativa

A bacia do Macaé, mais do que a bacia do rio das Ostras, apresenta uma forte dualidade entre a parte alta e a parte baixa no tocante às questões culturais e econômicas, mas as duas regiões sofrem com uma pressão de diferentes atores que levam a uma alteração forçada dos modos de vida de suas populações. Na porção litorânea e na parte baixa da

bacia, as pressões relacionadas com o crescimento a taxas elevadíssimas dos núcleos urbanos geraram áreas de exclusão das populações relacionadas com a pesca, perda de ambientes de mangues ou degradação dos ambientes lacustres.

Na parte alta da bacia, o esvaziamento do campo e a degradação de áreas de produção geraram uma mudança de perfil dos produtores de hortaliças, que hoje utilizam pacotes tecnológicos baseados fortemente em agroquímicos para manter produtividades que compensem os elevados gastos consequentes. Embora os agricultores declarem que mantêm uma atividade econômica de muitas décadas, observa-se, em muitos casos, a substituição de práticas tradicionais por outras com maior demanda de capital. Dentre essas práticas, destaca-se a prática do pousio, que está sendo abandonada por uma indução referente à preservação de áreas de mata ou áreas de preservação permanente antes utilizadas na produção de hortigranjeiros. A prática de pousio permitia a rotação de culturas com a vegetação nativa, com a preservação de inimigos naturais de pragas, reposição de matéria orgânica, entre outros benefícios. A manutenção de uma mesma área em produção tem elevado o uso de agroquímicos e a manutenção do solo a descoberto por mais tempo, facilitando a ocorrência de processos erosivos.

Para incentivar a adoção das práticas tradicionais, é necessário realizar um registro dos processos produtivos agrícolas, pesqueiros, agroindustriais atuais, discutindo com as populações sobre as lógicas conservacionistas que as embasam.

Ao mesmo tempo, deve-se realizar o resgate de práticas anteriores, com a identificação dos processos que resultaram na sua eliminação ou abandono, para verificar se esses processos foram naturais da própria evolução da população e de seu entendimento do ambiente ou foram artificialmente introduzidos por uma política ou ação externa, intencional ou não.

Estabelecido um primeiro rol de práticas tradicionais, esse deve ser categorizado pelas próprias populações de forma a explicitar as relações entre as diferentes categorias. Após essa categorização, pode-se selecionar com as populações os indicadores que permitam analisar a eficiência, a eficácia e a efetividade de cada uma das práticas e das categorias.

Essa avaliação permitirá verificar a possibilidade técnica, financeira e ambiental de retomá-los, difundi-los ao restante da bacia e mesmo agregar valor no produto final destas populações pela inclusão de uma certificação de origem e/ou de processo. Neste aspecto, o Programa D2 – Mecanismos de Adesão Voluntária – Selo Azul de Sustentabilidade Hídrica poderá ser usado no processo de certificação.

Dentre as iniciativas políticas mais expressivas de interesse deste programa, destaca-se a criação do Centro Nacional de Desenvolvimento Sustentado das Populações Tradicionais - CNPT, através da Portaria IBAMA N° 22, de 10/02/92. O CNPT tem como finalidade promover elaboração, implantação e implementação de planos, programas, projetos e ações demandadas pelas Populações Tradicionais através de suas entidades representativas e/ou indiretamente, através dos Órgãos Governamentais constituídos para este fim, ou ainda, por meio de Organizações não Governamentais.

Dentre as atribuições específicas do CNPT cabe destacar:

- Promover o desenvolvimento econômico visando a melhoria da qualidade de vida das populações tradicionais baseada na sustentabilidade, na cultura e nos conhecimentos por elas acumulados;
- criar, implantar, consolidar, gerenciar e desenvolver as Reservas Extrativistas em conjunto com as populações tradicionais que as ocupam;
- assessorar, elaborar, coordenar, executar, supervisionar e monitorar o desenvolvimento e a implantação de planos, programas, projetos e ações demandados pelas populações tradicionais das unidades de conservação de uso direto e indireto;

- promover a articulação com Instituições Federais, Estaduais e Municipais visando a obtenção de apoio político, técnico e financeiro, para a implantação dos planos, programas, projetos e ações demandados pelas populações tradicionais;
- promover a articulação com órgãos governamentais, organizações não governamentais e Representações das Populações Tradicionais, visando subsidiar a definição de políticas e implementação de planos, programas e projetos das populações tradicionais.

O desenvolvimento destes planos, programas e projetos necessita que a organização social dessas populações esteja ativo para que o processo seja plenamente participativo e as comunidades se sintam engajadas e responsáveis pela conservação dos recursos naturais. No caso da RH VIII, especial atenção deve ser dada a essa ativação, considerando-se a dificuldade de mobilização já observada em outras fases de elaboração do plano de bacia.

De acordo com o CNPT, os projetos a serem desenvolvidos junto às populações tradicionais devem visar principalmente:

- aumentar a produção e a produtividade dos recursos naturais existentes;
- reduzir as perdas no processamento de tais recursos;
- melhorar o sistema de comercialização no mercado local;
- agregar valor aos produtos no local de produção e descentralizar o processo produtivo incentivando o processamento local;
- desenvolver novos mercados para os produtos existentes;
- desenvolver mercados para novos produtos;
- abaixar os custos de implantação de sistema agroflorestais, mediante o aproveitamento de áreas já desmatadas;
- reorganizar o sistema de abastecimento de tais populações, mediante atividades associativas que eliminem os intermediários.

O CNPT também indica a necessidade de ações de educação ambiental, monitoramento ambiental e a fiscalização ambiental, dentro de uma lógica de descentralização dessas ações e uma ação de caráter essencialmente local de gestão.

Objetivos e Metas: O objetivo do programa é o resgate, a documentação e a avaliação dos processos tradicionais de produção para verificar as suas possíveis valorizações e reinserções na RH VIII.

Como meta, pode-se estabelecer apenas a relacionada ao resgate e avaliação, uma vez que não se pode afirmar pela sua sustentabilidade antecipadamente. Assim, o programa deverá realizar o resgate, a documentação e a avaliação social, técnica, financeira e ambiental das práticas tradicionais consideradas mais importantes no âmbito da região hidrográfica em um período de 18 meses, que incluirá as etapas de diagnóstico, valoração e avaliação ambiental.

## 22.2 Metodologia

Metodologias participativas são as mais adequadas para a realização do programa. Desde a fase de concepção, as populações devem ser as protagonistas do programa, sem o que não se pode esperar qualquer nível de sucesso do mesmo.

Basicamente, programas de resgate e avaliação de processos produtivos envolvem uma fase de diagnóstico, recomposição do pretérito, cenarização futura e a avaliação em si, que por sua vez envolve eleição de dimensões e indicadores, construção e aplicação de instrumentos e conclusão do processo avaliativo.

A ação de resgate necessitará de uma revisão documental que permitirá a definição de quadros evolutivos no tempo sobre as atividades econômicas da RH VIII. A partir desta revisão, será realizado um diagnóstico integrado dessas práticas com as condições socioambientais pretéritas, atuais e cenarizadas para o horizonte do plano, possibilitando identificar as mais importantes, conservativas e sustentáveis para o ambiente atual e previsto.

A etapa seguinte corresponde à avaliação da possibilidade de replantação de tais práticas, considerando as condições ambientais atuais e cenarizadas, as necessidades de insumos e de mão de obra e a potencialidade de mercado para produtos tradicionais e com denominação de processos e origem. Essa avaliação permitirá identificar quais as que podem ser incentivadas e quais as que devem ser registradas com um olhar documental e museológico.

Pelo conhecimento da bacia e da região, há atores suficientes e capazes para a realização do programa na região, sendo sempre coerente que entidades e pessoas que conheçam a região atuem nesses processos participativos, com o eventual ingresso de apoio metodológico se for decisão do grupo envolvido. Portanto, os custos envolvidos devem ser estimados como um processo de indução por edital de chamada de projetos.

Devido a estas características, esse programa deve estar fortemente articulado com o Programa Estratégico de Comunicação.

### **22.3 Prazo de Execução**

24 meses, a ser implementado no médio prazo.

### **22.4 Estimativa de Custos**

Estima-se um custo de R\$ 600.000, igualmente distribuído entre os 2 anos de implementação deste programa.

### **22.5 Instituições Responsáveis e Intervenientes:**

CBH Macaé e das Ostras, EMATER, INEA, ONGs como Casa dos Saberes CEDRO – cooperativa de consultoria, projetos e serviços em desenvolvimento sustentável, Mãos de Luz e AFASPS. Além destas, interessam as ações desenvolvidas no âmbito da Escola EJMC de São Pedro da Serra e do Grupo de Pesquisa SINAIS - CPDA - UFRRJ.

### PRH-Macaé/Ostras - FICHA RESUMO

**Programa de Ação I1:** Resgate e incentivo aos modos de vida e práticas de manejo das populações tradicionais – PT

**Justificativa:**

A bacia do Macaé, mais do que a bacia do rio das Ostras, apresenta uma forte dualidade entre a parte alta e a parte baixa no tocante às questões culturais e econômicas, mas as duas regiões sofrem com uma pressão de diferentes atores que levam a uma alteração forçada dos modos de vida de suas populações. Na porção litorânea e na parte baixa da bacia, as pressões relacionadas com o crescimento a taxas elevadíssimas dos núcleos urbanos geraram áreas de exclusão das populações relacionadas com a pesca, a perda de ambientes de mangues ou degradação dos ambientes lacustres.

Na parte alta da bacia, o esvaziamento do campo e a degradação de áreas de produção geraram uma mudança de perfil dos produtores de hortaliças, que hoje utilizam pacotes tecnológicos baseados fortemente em agroquímicos para manter produtividades que compensem os elevados gastos consequentes. Embora os agricultores declarem que mantém uma atividade econômica de muitas décadas, observa-se a substituição de práticas tradicionais por outras com maior demanda de capital.

Considerando-se o longo tempo envolvido em processos que levem a uma recuperação, mesmo que parcial, destes sistemas é necessário realizar o registro adequado dos processos anteriores para verificar a possibilidade técnica, financeira e ambiental de retomá-los a partir de agregação de valor no produto final pela inclusão de uma certificação de origem e/ou de processo. Neste aspecto, o Programa D2. Mecanismos de Adesão Voluntária – Selo Azul de Sustentabilidade Hídrica poderá ser usado no processo de certificação.

**Objetivos e Metas:** O objetivo do programa é o resgate, a documentação e a avaliação dos processos tradicionais de produção para verificar as suas possíveis valorizações e reinserções na RH VIII.

Como meta, pode-se estabelecer apenas a relacionada ao resgate e avaliação, uma vez que não se pode afirmar pela sua sustentabilidade antecipadamente. Assim, o programa deverá realizar o resgate, a documentação e a avaliação social, técnica, financeira e ambiental das práticas tradicionais consideradas mais importantes no âmbito da região hidrográfica em um período de 18 meses, que incluirá as etapas de diagnóstico, valoração e avaliação ambiental.

**Descrição Sucinta:**

A ação de resgate necessitará de uma revisão documental que permitirá a definição de quadros evolutivos no tempo sobre as atividades econômicas da RH VIII. A partir desta revisão, será realizado um diagnóstico integrado dessas práticas com as condições socioambientais pretéritas, atuais e cenarizadas para o horizonte do plano, possibilitando identificar as mais importantes, conservativas e sustentáveis para o ambiente atual e previsto.

A etapa seguinte corresponde a avaliação da possibilidade de replantação de tais práticas, considerando as condições ambientais atuais e cenarizadas, as necessidades de insumos e de mão de obra e a potencialidade de mercado para produtos tradicionais e com denominação de processos e origem. Essa avaliação permitirá identificar quais as que podem ser incentivadas e quais as que devem ser registradas com um olhar documental e museológico.

<b>Anos de Implementação:</b> 2 anos	<b>Prioridade:</b> Baixa/Média
<b>Estimativa de Custos:</b> Ano 1: R\$ 300.000 Ano 2: R\$ 300.000	<b>Horizonte de implementação:</b> 2022

**Instituições Responsáveis e Intervenientes:**  
CBH Macaé e das Ostras, Emater, INEA, ONGs

## 23 12. ORDENAMENTO DO TURISMO

### 23.1 Justificativa

A atividade turística na RH VIII é destacada como uma importante fonte de receitas para as prefeituras municipais, empresários locais e produtores e fornecedores de diversos bens e serviços. Também foi considerada como um dos melhores potenciais que devem ser explorados de forma a garantir a sustentabilidade do desenvolvimento regional.

Por outro lado, o turismo também é uma fonte de preocupação em relação ao sobreuso de recursos e estruturas regionais, pela falta de um planejamento mais consistente e do conhecimento dos reais impactos do Turismo sobre os recursos naturais, em especial os hídricos.

### 23.2 Objetivo

O presente programa tem por objetivo preparar a base para uma agenda regional de turismo que introduza os conceitos básicos da gestão de recursos hídricos constantes no Plano de Recursos Hídricos, visando à redução de conflitos e o uso sustentável da água na região.

### 23.3 Descrição

O turismo é uma ciência relativamente recente e por isso é necessário definir-se alguns termos básicos que serão utilizados no programa. Para isso, foram utilizados materiais preparados pelo Ministério do Turismo brasileiro.

Os **segmentos de turismo** definidos pelo Ministério do Turismo são:

- Turismo Social - forma de conduzir e praticar a atividade turística promovendo a igualdade de oportunidades, a equidade, a solidariedade e o exercício da cidadania na perspectiva da inclusão;
- Ecoturismo - atividade turística que utiliza, de forma sustentável, o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca a formação de uma consciência ambientalista por meio da interpretação do ambiente, promovendo o bem-estar das populações;
- Turismo Cultural - compreende as atividades turísticas relacionadas à vivência do conjunto de elementos significativos do patrimônio histórico e cultural e dos eventos culturais, valorizando e promovendo os bens materiais e imateriais da cultura;
- Turismo de Estudos e Intercâmbio - movimentação turística gerada por atividades e programas de aprendizagem e vivências para fins de qualificação, ampliação de conhecimento e de desenvolvimento pessoal e profissional;
- Turismo de Esportes - atividades turísticas decorrentes da prática, envolvimento ou observação de modalidades esportivas
- Turismo de Pesca - compreende as atividades turísticas decorrentes da prática da pesca amadora, ou seja, atividade praticada com a finalidade de lazer, turismo ou desporto, sem finalidade comercial;
- Turismo Náutico - caracteriza-se pela utilização de embarcações náuticas como finalidade da movimentação turística;
- Turismo de Aventura - movimentos turísticos decorrentes da prática de atividades de aventura de caráter recreativo e não-competitivo;
- Turismo de Sol e Praia - constitui-se das atividades turísticas relacionadas à recreação, entretenimento ou descanso em praias, em função da presença conjunta de água, sol e calor;

- Turismo de Negócios e Eventos - conjunto de atividades turísticas decorrentes dos encontros de interesse profissional, associativo, institucional, de caráter comercial, promocional, técnico, científico e social;
- Turismo Rural - conjunto das atividades turísticas desenvolvidas no meio rural, comprometidas com a produção agropecuária, agregando valor a produtos e serviços, resgatando e promovendo o patrimônio cultural e natural da comunidade;
- Turismo de Saúde - atividades turísticas decorrentes da utilização de meios e serviços para fins médicos, terapêuticos e estéticos.

Pelo conhecimento da região, observa-se que a maioria dos segmentos de turismo pode ser incentivada e explorada na região, ou está mal explorada atualmente, não apresentando características de sustentabilidade.

Entende-se que o desenvolvimento sustentável através do turismo agrega os princípios do desenvolvimento sustentável, ou seja, é o turismo que atende às necessidades dos turistas atuais, sem comprometer a possibilidade do usufruto dos recursos pelas gerações futuras (Rushmann, 1997), diminuindo os impactos negativos do turismo e incrementando seus efeitos socioeconômicos favoráveis. A sustentabilidade do turismo deve proteger a cultura e as características das comunidades receptoras; as paisagens e os habitats e a economia rural, fatores que serão concordantes com o Programa 18.

Algumas práticas de sustentabilidade são apontadas pela Conferência Globo 90 (Caldas, 2006):

- Fomentar a tomada de decisões em todos os segmentos da sociedade, inclusive populações locais, de forma que o turismo e outros usuários dos recursos possam coexistir. O turismo deve incorporar o planejamento e zoneamento assegurando o desenvolvimento do turismo adequado à capacidade de carga do ecossistema;
- Encorajar o uso produtivo de terras que são consideradas marginais para a agricultura, permitindo que vastas regiões permaneçam cobertas por vegetação natural;
- Do ponto de vista do meio ambiente, demonstrar a importância dos recursos naturais e culturais para a economia de uma comunidade e seu bem-estar social, pode ajudar a preservá-los;
- Permitir monitorar, assessorar e administrar os impactos do turismo, desenvolvendo métodos confiáveis de obtenção de respostas e opõe-se a qualquer efeito negativo.

Pelo que se observa na região, a importância do turismo é fortemente afetada pela atividade de Macaé, que alterou o perfil de turismo na região, e pelas dificuldades impostas pelos recentes e recorrentes processos de escorregamento de encostas na parte alta.

O crescimento vertiginoso da população urbana de Macaé gerou uma demanda de turismo de curta distância em alguns polos regionais, como São Pedro e Sana. Neste caso, o perfil de consumo foi alterado, pois é um turista que pode ir e voltar no mesmo dia, permanecendo menos tempo na região que o turista da região metropolitana do Rio de Janeiro, perfil antes predominante, que pernoitava uma ou duas noites. O turista diário tem hábitos de consumo menos sustentáveis, pois explora a estrutura e o ambiente em menor espaço de tempo, aumentando a carga de forma concentrada, mas reduz o retorno econômico para a região.

Os processos de deslizamento de encostas, observados principalmente em Nova Friburgo, reduziram a procura de forma geral pelo turismo na região alta, em parte pelo bloqueio de rodovias, mas, após isso, mesmo que não houvesse nenhuma ocorrência específica, não retomou o mesmo ritmo anterior.

A redução do fluxo de turistas e a alteração de perfil, no caso, geram uma redução de renda, o que resultou em diversos efeitos, quase sempre negativos ao ambiente e à gestão dos recursos hídricos.

Analisando de forma separada o turismo regional, pode-se manter a separação estabelecida para o Plano de Recursos Hídricos.

A parte alta pode ser avaliada com o exemplo de São Pedro da Serra como um caso representativo. A expansão inicial do turismo levou a abertura de novas estradas para acesso a pousadas ou locais de interesse, por vezes sem a preocupação de minimização de processos erosivos. A manutenção de um turismo concentrado nos finais de semana gera uma elevação da carga de esgoto, sem que tenha havido investimentos suficientes para isso, que por sua vez são demasiado elevados para a população permanente. Por fim, ao mesmo tempo em que se divulgam ambientes hídricos de interesse turístico, como o *encontro dos rios*, não se observa medidas mínimas de preservação desses ambientes ou estruturas permanentes de educação e conscientização ambiental.

O caso de Sana é mais incisivo que o de São Pedro no tocante à ocupação das margens do rio, pois muitas pousadas e restaurantes estão localizadas quase sobre o curso d'água. Em Sana, a ETE local passou por um longo período de inatividade, sendo que o esgoto coletado era lançado de forma concentrada diretamente no rio. Apesar disso, ainda se vendia a ideia de um ambiente natural e preservado.

As amostras de água mostram a perda de qualidade do rio Macaé após a foz dos rios São Pedro e Sana, resultado do aporte de poluentes dessas áreas urbanizadas. Considerando-se os pulsos de turistas nos finais de semana e nos meses de frio, torna-se concreto o efeito negativo do turismo sobre o meio, mesmo sem a intencionalidade deste efeito.

A perda de qualidade da água pode afetar outro segmento de turismo desenvolvido entre a parte alta e média, que é o de esportes aquáticos, como o *rafting* e a canoagem. Para esses, um enquadramento como classe 2 seria suficiente em termos de parâmetro de qualidade, mas muito menos atrativo ao turista do que a imagem de águas límpidas da serra.

Na faixa litorânea, observa-se o turismo de sol e praia tanto em Macaé como em Rio das Ostras, com restrição de uso de algumas praias por questões de contaminação, sendo a situação pior em Macaé, como pode ser verificado nos quadros abaixo, os quais indicam os períodos de praia Imprópria verificados ao longo do ano de 2013.

Quadro 23.1: Histórico dos Boletins Semanais de Praias - Rio das Ostras – 2013

Praias Monitoradas	jan	fev		mar		abr			mai		jun
	22	5	19	6	19	2	16	29	14	28	11
Tartarugas											
Centro											
Cemitério											
Joana											
Areia Negra											
Remanso											
Costazul											
Lagoa de Iriri											
Mar do Norte											

Fonte: DIGAT/GEAG, disponível em [http://200.20.53.6/meioambiente/arquivos/geag/praias/rio\\_das\\_ostras\\_historico\\_ano\\_corrente.pdf](http://200.20.53.6/meioambiente/arquivos/geag/praias/rio_das_ostras_historico_ano_corrente.pdf)

Quadro 23.2: Histórico dos Boletins Semanais de Praias - Macaé – 2013

Praias Monitoradas	jan	fev		mar		abr			mai		jun
	22	5	19	6	19	2	16	29	14	28	11
Cavaleiros	Própria										
Campista	Própria										
Imbetiba	Própria	Própria	Imprópria								
Forte	Imprópria										
Barra	Imprópria										
Pecado	Própria	Imprópria	Imprópria	Própria							
Aeroporto	Imprópria	Própria	Imprópria								
Barreto	Imprópria	Imprópria	Imprópria	Imprópria	Imprópria	Imprópria	Própria	Própria	Própria	Própria	Própria
Lagomar	Imprópria	Imprópria	Própria	Própria	Imprópria	Imprópria	Própria	Própria	Própria	Própria	Própria
Lagoa de Imboacica	Imprópria	Imprópria	Imprópria	Própria	Imprópria	Imprópria	Imprópria	Imprópria	Imprópria	Própria	Imprópria

Fonte: DIGAT/GEAG, disponível em [http://200.20.53.6/meioambiente/arquivos/geag/praias/rio\\_das\\_ostras\\_historico\\_ano\\_corrente.pdf](http://200.20.53.6/meioambiente/arquivos/geag/praias/rio_das_ostras_historico_ano_corrente.pdf)

 Própria  
 Imprópria

Em Rio das Ostras, destaca-se positivamente a Lagoa de Iriri, com seu entorno recuperado e transformado em unidade de conservação ambiental – de acordo com a prefeitura, mas não constante do CNUC. Por outro lado, a falta crônica de água em Macaé e Rio das Ostras levou a uma proliferação descontrolada de retirada de água do lençol superficial por meio de ponteiros. As águas obtidas apresentam uma baixa qualidade e sua retirada altera as condições do fluxo de água nessa franja costeira.

Assim, observa-se que a qualidade da água afeta o turismo, que por sua vez afeta a qualidade e mesmo a quantidade de água disponível. Para obter-se uma situação de sustentabilidade, deve-se planificar o turismo observando-se o Plano de Recursos Hídricos. Nesse contexto, é necessário que sejam realizados estudos para verificar a capacidade de carga das trilhas e das cachoeiras, para que a atividade turística seja realizada de forma equilibrada e sustentável, sem degradar a qualidade do ambiente natural. Esses estudos irão direcionar a elaboração do Programa, tendo em vista que não deverão ser propostas atividades e ações que provoquem a sobrecarga dos ambientes naturais, causando um desequilíbrio. Com determinada periodicidade deverá ser realizado o monitoramento dos locais, como trilhas e cachoeiras, objetivando verificar o cumprimento do que foi proposto.

O Plano Nacional de Turismo 2013-2016 é a referência para a política pública setorial do turismo, que deve ter como perspectiva a efetivação do potencial da atividade para um desenvolvimento econômico sustentável, ambientalmente equilibrado e socialmente inclusivo.

Interessam para a RH VIII algumas das ações propostas por esse Plano Nacional, por estarem identificadas com ações propostas por outros programas:

- Estruturar os Destinos Turísticos
  - Apoiar o desenvolvimento das regiões turísticas, através da integração de sistemas de informações disponíveis
  - Apoiar a elaboração e a implementação dos planos de desenvolvimento turístico, pela organização dos investimentos públicos para o desenvolvimento da atividade turística, através de processos de planejamento das regiões turísticas priorizadas pelos estados e municípios participantes, por meio de intervenções públicas integradas a serem implantadas de forma que o turismo venha a constituir uma verdadeira alternativa econômica geradora de emprego e renda.

- Integrar a produção associada na cadeia produtiva do turismo - integrar a produção local à cadeia produtiva do turismo por meio de ações de promoção e comercialização, apoio a projetos para o desenvolvimento de atividades turísticas, criação de metodologias inovadoras e de incentivo à formação de redes que garantam a sustentabilidade das iniciativas locais.
- Fomentar o turismo de base comunitária - Fomento e apoio a projetos ou ações para o desenvolvimento local e sustentável do turismo, por meio da organização e qualificação da produção, melhoria da qualidade dos serviços, incentivo ao associativismo, cooperativismo, empreendedorismo, formação de redes, estabelecimento de padrões e normas de atendimento diferenciado e estratégias inovadoras, para inserção destes produtos na cadeia produtiva do turismo, particularmente, com relação a produtos e serviços turísticos de base comunitária com representatividade da cultura local, valorização do modo de vida ou defesa do meio ambiente.

Além do Plano Nacional de Turismo, há que se considerar ainda como referência o Plano Setorial de Turismo que integra o Plano de Manejo da APA Estadual de Macaé de Cima, o qual se encontra em processo de elaboração. Tendo em vista que a APA de Macaé de Cima está inserida nos domínios da RH VIII e, conseqüentemente, na região de interesse deste programa de Ordenamento do Turismo, o mesmo precisa estar em consonância com o que está sendo previsto no Plano Setorial da APA, para que os planejamentos não sejam divergentes e assim possam agregar mais benefícios ao turismo da região.

Considerando o fomento do turismo de base comunitária, deve-se destacar as peculiaridades encontradas na RH VIII, as quais precisam ser estimuladas e incentivadas dentro do Programa do Turismo, tendo em vista que caracterizam a região. Nesse contexto, cabe destacar as atividades referentes à agricultura familiar, que são bastante presentes na região do Alto Macaé e possuem potencial para serem vinculadas às atividades turísticas desenvolvidas na região. Desse modo, pretende-se avaliar o potencial da agricultura familiar para que a mesma seja incluída nos roteiros de atividades turísticas, buscando valorizar este tipo de agricultura tão característico da região, bem como agregar valor ao turismo local.

Nesse contexto, deve-se considerar, e agregar ao presente programa, as informações do Projeto “Sensibilização e promoção de práticas sustentáveis com base na agricultura familiar na Região Serrana do Rio de Janeiro”<sup>1</sup>. O projeto pretende, a curto prazo, estimular a elaboração de circuitos curtos de comercialização, os quais devem estar associados ao turismo rural e à promoção da consciência ambiental. Já a médio e longo prazos o projeto objetiva contribuir para o desenvolvimento de alternativas ao atual sistema de produção da região.

A implementação do próprio PRH-Macaé/Ostras criará melhores condições para um turismo sustentável, mas alguns programas anteriores merecem mais destaque sobre esse tema, que são os das áreas de restrição de uso ou criação de unidades de conservação e o de resgate de populações tradicionais, que poderiam ser a base de um Programa de Turismo Sustentável.

O estado da Bahia possui um plano similar a esse Programa de Turismo Sustentável em vigor. O Plano baiano busca *a criação e operacionalização de modelos diferenciados de desenvolvimento turístico, firmemente embasados no conceito da sustentabilidade social, econômica e ambiental.*

---

<sup>1</sup> Financiado pela FAPERJ, com o apoio do CNPq e coordenação da Profa Dra Maria José Carneiro, com execução do Grupo de Pesquisa SINAIS/CPDA/UFRRJ e Casa dos Saberes

*A proteção e a conservação ambiental, a valorização dos costumes locais e o respeito às comunidades receptoras vão garantir a sustentabilidade da atividade, e, para que esses objetivos sejam atendidos, é imprescindível a participação do Estado como interlocutor e agente formador das estruturas de governança local que, em última instância, deverão ser assumidas e geridas pelas comunidades locais, com a participação dos empreendedores e do terceiro setor, valorizando a prática do planejamento da atividade turística.*

*Desta forma, podem estar assegurados os benefícios da atividade turística como agente contribuidor para a preservação da fauna e da flora, aperfeiçoando o processo de planejamento e o gerenciamento ambiental, incrementando novas fontes de renda e garantindo a realização de atividade econômica, inclusive naquelas legalmente protegidas.*

Adotando-se a visão de integração do plano baiano, o Programa para a RH VIII deve ser construído de forma articulada com o Comitê de bacia, com os conselhos gestores das unidades de conservação, com as populações tradicionais, com os conselhos municipais de meio ambiente e com os governos municipais, estadual e federal, neste último caso com o próprio Ministério do Turismo e com o ICMBio, por conta da REBio União.

A definição das atividades de turismo para a região deverá ser elaborada a partir do inventário das atrações de turismo já existentes ou com potencial para tanto. Deve-se observar algumas características durante o inventário e, uma delas, é identificar se a atividade é pública ou privada. Nesse sentido, deve-se avaliar a adequação/necessidade de que as áreas consideradas de relevante interesse social e público sejam desapropriadas, no entanto, essa ação será consolidada quando da elaboração do Programa de Turismo.

Ainda em relação à identificação das atividades com potencial de exploração turística, sugere-se que sejam realizadas atividades prevendo a participação popular. Com isso, se pretende ouvir a população, tendo em vista que os habitantes da região possuem um bom conhecimento dos locais de interesse, como trilhas, cachoeiras, entre outros. O ato de colher as informações junto aos moradores da região deve primar por ouvir pessoas de diferentes idades e estilos, buscando identificar um maior número de locais com características para os mais diversos públicos. Sendo assim, se pretende contabilizar locais diversos que contemplem desde a prática de turismo de aventura até atividades mais voltadas para o público da terceira idade.

Cabe destacar aqui as atividades voltadas para o turismo de observação de aves, considerando o potencial da região. Durante as consultas à população podem-se incluir questionamentos sobre os locais mais propícios para o desenvolvimento da atividade, bem como sobre os horários mais indicados, tendo em vista o conhecimento dos habitantes da região em relação às aves.

O Programa deve ser desenvolvido a partir de informações secundárias já consolidadas no Plano de Recursos Hídricos e complementadas quando necessário. Deve atender explicitamente à proposta de enquadramento aprovada, definindo cargas máximas de suporte de atividades, definindo sazonalidade e intensidade dos fluxos turísticos previsíveis e a correspondente capacidade de recepção das estruturas necessárias (alojamento, alimentação, serviços). Também deve apresentar cenários de fluxo turístico previsíveis para os cenários definidos no Plano, permitindo verificar as fortalezas e as fragilidades da planificação geral realizada.

Portanto, é importante que o Programa de Turismo apresente uma etapa de interpretação, por meio da qual seja possível proporcionar o entendimento do ambiente natural, despertar a atenção e o interesse do visitante em relação à natureza e à cultura, esclarecendo dados, fatos e correlações que normalmente não são claros ao simples olhar. As características dos locais de interesse e da região são ressaltadas e explicadas em um processo de facilitação da informação, levando o turista a compreender e vivenciar experiências mais significativas, ricas e aprazíveis.

## 23.4 Estimativa de Custos e Profissionais Envolvidos

A execução de um programa como este necessita de uma equipe experiente em planejamento regional para o turismo, que deve trabalhar a partir do conhecimento da visão e do desejo do Comitê sobre o setor turístico para períodos próximos, médios e distantes.

Entende-se que tal arranjo deva ser objeto de contrato de consultoria, pela necessidade de busca de competências diversas. Será necessária, no mínimo, a participação de um economista ou planejador regional, um turismólogo, um biólogo ou gestor ambiental e um cientista social ou antropólogo, além da equipe técnica de apoio e de campo.

Estima-se que o tempo de execução de tal programa, considerando-se a base cartográfica e temática existente, deva ser de 12 meses, período suficiente para coleta de informações específicas sobre o turismo de verão e de inverno. A alocação da equipe técnica mínima ao longo deste período será parcial.

O custo estimado para a financiamento deste programa é de R\$ 900 mil.

Pela importância do turismo e seu efeito na região, considera-se que este programa tem alta prioridade e relevância, devendo ser iniciado em um curto prazo após a aprovação do Plano de Bacia.

## 23.5 Relação deste Programa com outros Programas de Ação

Este Programa mantém relação especial com o Programa 18: Resgate e incentivo aos modos de vida e práticas de manejo das populações tradicionais.

## 23.6 Instituições Envolvidas

Comitê de Bacia, Conselhos gestores das unidades de conservação; as representações das populações tradicionais, os conselhos municipais de meio ambiente e os governos municipais, estadual e federal, neste último caso com o próprio Ministério do Turismo e com o ICMBio.

## 23.7 Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento da execução do Programa deverá ser feito pelo CBH Macaé/Ostras, por intermédio da Câmara Técnica designada, bem como das Secretarias de Turismo Municipais.

## PRH-Macaé/Ostras - FICHA RESUMO

### Programa de Ação I2: Ordenamento do Turismo

**Justificativa:** A atividade turística na RH VIII é destacada como uma importante fonte de receitas para as prefeituras municipais, empresários locais e produtores e fornecedores de diversos bens e serviços. Também foi considerada como um dos melhores potenciais que devem ser explorados de forma a garantir a sustentabilidade do desenvolvimento regional.

Por outro lado, o turismo também é uma fonte de preocupação em relação ao sobreuso de recursos e estruturas regionais, pela falta de um planejamento mais consistente e do conhecimento dos reais impactos do Turismo sobre os recursos naturais, em especial os hídricos.

**Objetivos e Metas:** O presente programa tem por objetivo preparar a base para uma agenda regional de turismo que introduza os conceitos básicos da gestão de recursos hídricos constantes no Plano de Recursos Hídricos, visando à redução de conflitos e o uso sustentável da água na região.

**Descrição Sucinta:** O desenvolvimento desse programa terá como base a realização de ações que priorizem atividades turísticas com baixo impacto ambiental, em especial sobre os recursos hídricos, tendo em vista que a continuidade dessas atividades depende de um ambiente natural equilibrado e preservado. Sendo assim, primeiramente é necessário estruturar os destinos turísticos por intermédio do apoio ao desenvolvimento das regiões turísticas, através da integração de sistemas de informações disponíveis. A definição das atividades de turismo para a região deverá ser elaborada a partir do inventário das atrações já existentes ou com potencial para tanto.

Em sequência devem-se realizar estudos para verificar a capacidade de carga das trilhas e das cachoeiras, por exemplo, para que a atividade turística seja realizada de forma a não degradar a qualidade do ambiente. Periodicamente deverá ser realizado o monitoramento dos locais objetivando verificar o cumprimento do que foi proposto.

Deve-se fomentar o turismo de base comunitária realizando ações para o desenvolvimento local e sustentável das atividades turísticas, buscando inserir os produtos da comunidade na cadeia de consumo do turismo. Nesse contexto, deve-se avaliar o potencial da agricultura familiar para que a mesma seja incluída nos roteiros turísticos, buscando valorizar este tipo de agricultura tão característico da região.

É importante considerar como referência o Plano Setorial de Turismo que integra o Plano de Manejo da APA Estadual de Macaé de Cima, o qual se encontra em processo de elaboração, para que os planejamentos não sejam divergentes e assim possam agregar mais benefícios à região. Além disso, o programa deve ser construído de forma articulada com o Comitê de bacia, com os conselhos gestores das unidades de conservação, com as populações tradicionais, com os conselhos municipais de meio ambiente e com os governos municipais, estadual e federal.

**Anos de Implementação:** 1 ano

**Prioridade:** Alta

**Estimativa de Custos:** R\$ 900.000,00

**Horizonte de implementação:** 2017

#### Instituições Responsáveis e Intervenientes:

CBH Macaé e das Ostras, Comitê de Bacia, Conselhos gestores das unidades de conservação; as representações das populações tradicionais, os conselhos municipais de meio ambiente e os governos municipais, estadual e federal, neste último caso com o próprio Ministério do Turismo e com o ICMBio.

## 24.13. AGRICULTURA FAMILIAR NA PERSPECTIVA DE TRANSIÇÃO PARA AGRICULTURA FAMILIAR SUSTENTÁVEL (BASE AGROECOLÓGICA E ORGÂNICA)

### 24.1 Justificativa

A ocupação agrícola da bacia, em especial de sua porção alta, resulta de um processo de colonização dirigida que data do Segundo Império. Os agricultores de origem europeia incorporaram técnicas dos habitantes encontrados na região, que por sua vez ampliaram o repertório das técnicas utilizadas por indígenas. Ao longo de muitos anos, a atividade agrícola com o uso de tais técnicas permitiu a manutenção dessa população na região e a formação de excedentes que eram comercializados na região e na região metropolitana do Rio de Janeiro, com destaque para culturas específicas, como o inhame, e algumas hortaliças.

O entendimento de que algumas destas técnicas, que incluem a queimada, seriam prejudiciais ao meio ambiente, sob determinados critérios, levou a uma estigmatização generalizada desta agricultura que tem no traço familiar um de seus componentes basilares, que passou a ser confundido com atraso tecnológico e degradação ambiental.

Por outra via, o processo de implantação da APA Macaé de Cima gerou um clima de confronto e conflito extremo em alguns pontos da região. A falta de processos de transição, de ambientes claros de diálogo e negociação social e a implantação de mecanismos de fiscalização e controle intensos e, do ponto de vista dos agricultores, desproporcionais, gerou um ciclo de desarmonia crescente, que levou, na prática, a diferentes soluções insustentáveis – a migração do trabalho familiar rural para atividades urbanas, como a terceirização precária das facções; a adoção de pacotes tecnológicos com alto uso de agroquímicos em substituição aos antigos processos de controle de invasoras, insetos e fertilização do solo; o plantio do solo em áreas proibidas, em uma posição de confronto ou clandestinidade.

De modo independente e em escala muito mais ampla do que a RH VIII, a agroecologia vem mostrando ser uma oportunidade de manutenção dos agricultores familiares no meio rural, em condições muito melhores sob diversos critérios, inclusive financeiros, dos que os dos agricultores tradicionais. No entanto, faz parte do processo de transição o respeito das técnicas utilizadas tradicionalmente por essas populações, em um processo de aprendizagem mútua e não de convencimento ou de imposição.

Muitos dos movimentos que ocorrem dentro do Comitê Macaé – Ostras terminam por traduzir a necessidade dessa discussão, que, embora seja vinculada a processos ambientais e sociais, terminam por afetar os recursos hídricos e a dinâmica da própria gestão das águas, por contaminar os ambientes colaborativos que poderiam incrementar a velocidade dos processos pretendidos. Por isso, a proposta de um programa que possa iluminar e destacar o que é fato e o que é opinião sobre a agricultura familiar e sua possibilidade de transição para uma base produtiva agroecológica faz-se necessário para viabilizar a implantação de um processo de gestão amplo e completo da bacia.

### 24.2 Objetivo

Esse programa tem por objetivo a identificação, avaliação crítica e a divulgação de práticas agrícolas tradicionais na região que atendem a critérios de sustentabilidade definidos em conjunto com os agricultores, o INEA e o Comitê de Bacia, numa perspectiva de incentivar a adoção de tais práticas pelos agricultores tradicionais restantes na bacia.

## 24.3 Descrição Sucinta

O programa de agricultura familiar na perspectiva de uma transição para uma agricultura familiar sustentável deverá ser executado em duas vertentes, uma técnica e outra social. A vertente técnica terá um caráter científico acentuado. A intenção disto é a comprovação dos critérios estabelecidos como indicadores de sustentabilidade dentro de parâmetros inatacáveis de análise. Para isso, deverão ser coletadas e processadas amostras de solo, água e alimentos produzidos dentro das técnicas recomendadas pelos órgãos reconhecidos regionalmente, nacionalmente e/ou internacionalmente.

A vertente social também terá o rigor científico dos processos das ciências sociais, mas com ênfase nos processos participativos. Deve partir da vertente social os primeiros conjuntos de critérios de sustentabilidade, que, a princípio, serão divididos em diferentes dimensões: riqueza florística, presença de animais indicadores, produtividade, margem financeira do produtor, aceitação do mercado, presença ou ausência de substâncias, entre outras possibilidades. Pretende-se que os agricultores exerçam de fato o que vêm solicitando em diferentes momentos – querem falar e querem ser escutados. Por isso propõe-se esse protagonismo inicial. Considerando-se que esta base de participação ainda é frágil, pode-se aproveitar a base das rodas de conversa para iniciar esse processo, reforçando a ação de mobilização nas partes da bacia nas quais os resultados não foram considerados satisfatórios.

A vertente técnica, de posse destes critérios, estabelecerá a estrutura necessária para adquirir os dados e indicadores necessários para aplicação e determinação dos critérios selecionados. Entendo serem de difícil obtenção, tanto por problemas metodológicos, como de custo ou de estrutura necessária, a vertente técnica poderá propor alteração nos conjuntos de critérios para avaliação da vertente social. Entre as demandas da vertente técnica podem estar a implantação de unidades demonstrativas, caso no qual devem ser realizadas consultas aos possíveis interessados.

Negociados os critérios e realizados os procedimentos necessários para a sua obtenção, a vertente técnica apresentará os resultados para a apreciação da vertente social, para discussão, deliberação e conclusão conjunta da primeira experiência, definindo os ajustes para o prosseguimento do processo.

A junção das duas vertentes necessitará de uma moderação, que deverá ser capaz de transitar entre as duas com igual capacidade de diálogo e compreensão. Essa moderação deve gerenciar em conjunto com cada vertente os passos a seguir, os prazos, os modos e os meios de comunicação de uma com a outra.

Os resultados de cada rodada do processo devem ser publicados com as conclusões e deliberações conjuntas e as conclusões de cada vertente em separado, de forma a destacar o que é consenso e sobre o que ainda existe discórdia, mantendo de forma clara a independência das vertentes.

Além dos processos analíticos, o programa deverá facilitar a realização de espaços de discussão sobre os temas relacionados com a agricultura familiar tradicional, as unidades de conservação e a agroecologia, para os quais as duas vertentes serão convidadas.

## 24.4 Prazo de Execução

O prazo previsto para a execução deste programa é de no mínimo três anos, sendo a sua permanência deverá ser avaliada após este prazo.

## 24.5 Estimativa de Custos

O caráter aberto do programa impede uma avaliação com um grau de confiança minimamente aceitável. Os custos de unidades demonstrativas foram orçados para outros programas na ordem de R\$ 20.000 por hectare. Os processos de monitoramento de múltiplos critérios exigem uma série de campanhas anuais, normalmente trimestrais. Cada

bateria de exames químicos, físicos e biológicos nestes casos deve considerar os custos de obtenção das amostras e seu processamento em laboratório, não sendo o custo de tais campanhas inferior a R\$ 10.000 por ponto. Assim, para uma estimativa indicativa de custos, considerando-se uma quantidade de cinco pontos de monitoramento específico, como lavouras agroecológicas e lavouras convencionais, quatro campanhas anuais e 10 lavouras de 1,0 hectare cada, o total seria de R\$ 400.000 anuais, ou R\$ 1,2 milhão para três anos.

As pesquisas sociais e econômicas necessárias, como as de aceitação de produtos de origem agroecológica, foram estimadas em R\$ 250.000 para os três anos.

Os eventos sobre agroecologia e os espaços de discussão foram estimados em R\$ 300.000 para os três anos. O custo com a moderação e o apoio à vertente social foi estimado em R\$ 70 mil por ano, com um total de R\$ 210 mil para os três anos. Com eventuais, o programa tem um custo de R\$ 2.000.000,00 para os três anos. O quadro abaixo resume os custos.

Itens de dispêndio	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Total
Unidades demonstrativas	400.000	400.000	400.000	<b>1.200.000</b>
Pesquisas sociais e econômicas	83.333	83.333	83.333	<b>250.000</b>
Eventos sobre agroecologia	100.000	100.000	100.000	<b>300.000</b>
Moderação e apoio à vertente social	70.000	70.000	70.000	<b>210.000</b>
Total	653.333	653.333	653.333	<b>1.960.000</b>
Eventuais	13.333	13.333	13.333	<b>40.000</b>
<b>Total Geral</b>	<b>666.667</b>	<b>666.667</b>	<b>666.667</b>	<b>2.000.000</b>

## 24.6 Instituições Responsáveis e Intervenientes

CBH Macaé e das Ostras, EMATER, INEA, APA Macaé de Cima, Agência Nacional de Águas. IF Macaé e UFF – Campus Nova Friburgo. ONGs. Ministério da Agricultura, PRONAF. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Ministério do Meio Ambiente.

### PRH-Macaé/Ostras - FICHA RESUMO

**Programa de Ação I3:** Agricultura familiar na perspectiva de transição para agricultura familiar sustentável (base agroecológica e orgânica)

**Justificativa:** O uso das técnicas agrícolas tradicionais na agricultura familiar, em especial no Alto Macaé, entre elas as queimadas, foi entendido como prejudicial ao meio ambiente, sob determinados critérios, o que levou a uma estigmatização generalizada desta agricultura que tem no traço familiar um de seus componentes basilares, que passou a ser confundido com atraso tecnológico e degradação ambiental. Por outra via, o processo de implantação da APA Macaé de Cima gerou um clima de confronto e conflito extremo em alguns pontos da região, onde a implantação de mecanismos de fiscalização e controle intensos e, do ponto de vista dos agricultores, desproporcionais, gerou um ciclo de desarmonia crescente, que levou, na prática, a diferentes soluções insustentáveis – a migração do trabalho familiar rural para atividades urbanas, como a terceirização precária das facções; a adoção de pacotes tecnológicos com alto uso de agroquímicos em substituição aos antigos processos de controle de invasoras, insetos e fertilização do solo; o plantio do solo em áreas proibidas, em uma posição de confronto ou clandestinidade. Por isso, a proposta de um programa que possa iluminar e destacar o que é fato e o que é opinião sobre a agricultura familiar e sua possibilidade de transição para uma base produtiva agroecológica, viabilizando a implantação de um processo de gestão amplo e completo da bacia.

**Objetivos e Metas:** Esse programa tem por objetivo a identificação, avaliação crítica e a divulgação de práticas agrícolas tradicionais na região que atendem a critérios de sustentabilidade definidos em conjunto com os agricultores, o INEA e o Comitê de Bacia, numa perspectiva de incentivar a adoção de tais práticas pelos agricultores tradicionais restantes na bacia.

**Descrição Sucinta:** O programa de agricultura familiar na perspectiva de uma transição para uma agricultura familiar sustentável deverá ser executado em duas vertentes, uma técnica e outra social. A vertente técnica terá um caráter científico acentuado. A intenção disto é a comprovação dos critérios estabelecidos como indicadores de sustentabilidade dentro de parâmetros inatacáveis de análise. Para isso, deverão ser coletadas e processadas amostras de solo, água e alimentos produzidos dentro das técnicas recomendadas pelos órgãos reconhecidos regionalmente, nacionalmente e/ou internacionalmente. A vertente social também terá o rigor científico dos processos das ciências sociais, mas com ênfase nos processos participativos. Deve partir da vertente social os primeiros conjuntos de critérios de sustentabilidade, que, a princípio, serão divididos em diferentes dimensões: riqueza florística, presença de animais indicadores, produtividade, margem financeira do produtor, aceitação do mercado, presença ou ausência de substâncias, entre outras possibilidades. Pretende-se que os agricultores exerçam de fato o que vêm solicitando em diferentes momentos – querem falar e querem ser escutados. Por isso propõe-se esse protagonismo inicial. Considerando-se que esta base de participação ainda é frágil, pode-se aproveitar a base das rodas de conversa para iniciar esse processo, reforçando a ação de mobilização nas partes da bacia nas quais os resultados não foram considerados satisfatórios.

Negociados os critérios e realizados os procedimentos necessários para a sua obtenção, a vertente técnica apresentará os resultados para a apreciação da vertente social, para discussão, deliberação e conclusão conjunta da primeira experiência, definindo os ajustes para o prosseguimento do processo. Os resultados de cada rodada do processo devem ser publicados com as conclusões e deliberações conjuntas e as conclusões de cada vertente em separado, de forma a destacar o que é consenso e sobre o que ainda existe discórdia, mantendo de forma clara a independência das vertentes.

**Anos de Implementação:** 3 anos até a reavaliação

**Prioridade:** Média

**Estimativa de Custos:** R\$ 666.667 ao ano

**Horizonte de implementação:** 2022

**Instituições Responsáveis e Intervenientes:**

CBH Macaé e das Ostras, EMATER, INEA, APA Macaé de Cima, ANA, IF Macaé e UFF – Campus Nova Friburgo. ONGs. Ministério da Agricultura, PRONAF. MDA. MMA.